



IBM Systemen - iSeries

Wegenkaart voor de beschikbaarheid van systeembeheer

Versie 5 Release 4





IBM Systemen - iSeries

Wegenkaart voor de beschikbaarheid van systeembeheer

Versie 5 Release 4

Opmerking

Lees de informatie in "Kennisgevingen", op pagina 23 voordat u deze informatie en het product dat door deze informatie wordt ondersteund, gebruikt.

Vierde uitgave (februari 2006)

Deze uitgave is van toepassing op versie 5, release 3, modificatie 0 van IBM i5/OS (productnummer 5722-SS1) en op alle volgende releases en modificaties totdat in nieuwe uitgaven anders wordt aangegeven. Deze versie kan niet op alle RISC-computers (Reduced Instruction Set Computer) en niet op CISC-modellen worden uitgevoerd.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2006.

Inhoudsopgave

Beschikbaarheidswegwijzer	1
Nieuw in V5R4	1
Concepten voor beschikbaarheid.	1
Beschikbaarheid naar waarde schatten.	3
Besluiten welk niveau van beschikbaarheid u nodig hebt	3
Onvoorziene uitval voorkomen	5
Voorbereid zijn op schijffouten	5
Planning maken voor stroomstoringen.	7
Effectieve procedures voor systeembeheer volgen	8
Ruimte gereedmaken voor de server	9
Onvoorziene uitval bekorten	9
De tijd om het systeem opnieuw op te starten verkorten	9
Recente wijzigingen terugzetten na een ongeplande uitval	10
Verloren gegane gegevens terugzetten na een ongeplande uitval	11

De tijd verkorten die nodig is om elke onafhankelijke schijvenpool online te zetten	12
Voorziene uitval bekorten.	13
Backuptijd verkorten	13
Onderhouds- en upgradetijd software verkorten	16
Onderhouds- en upgradetijd hardware verkorten	16
Beschikbaarheid voor meerdere systemen: Clusters	17
Gegevensbestendigheid voor i5/OS-clusters	18
Overige informatie voor de Beschikbaarheidswegwijzer	20

Bijlage. Kennisgevingen	23
Handelsmerken	25
Bepalingen en voorwaarden	25

Beschikbaarheidswegwijzer

In de snelle internetomgeving van vandaag is het cruciaal dat uw gegevens en toepassingen beschikbaar zijn als u ze nodig hebt. Als uw klanten uw website niet kunnen bezoeken omdat uw systeem buiten bedrijf is, gaan ze misschien naar uw concurrenten.

Beschikbaarheid is de mate waarin uw gegevens en toepassingen toegankelijk zijn wanneer u ze nodig hebt. Verschillende bedrijven hebben verschillende beschikbaarheidsbehoeften. Verschillende systemen of toepassingen binnen hetzelfde bedrijf kunnen verschillende beschikbaarheidseisen hebben. Het doel van dit onderwerp is u te informeren over de beschikbaarheid van de iSeries en u te helpen beslissen welke beschikbaarheidstools de juiste zijn voor uw bedrijf. Het is belangrijk op te merken dat beschikbaarheid gedetailleerde planning vereist; deze beschikbaarheidstools hebben alleen zin als ze zijn geïmplementeerd **voordat** er een storing optreedt.

Voordat u kunt beginnen met het opstellen van een beschikbaarheidsplan voor uw systeem, moet u zich verdiepen in de basisconcepten van beschikbaarheid, de kosten en risico's die zijn verbonden aan systeemuitval en vaststellen welke beschikbaarheidsbehoeften uw bedrijf heeft. Als u eenmaal de concepten voor beschikbaarheid enigszins begrijpt en weet welk niveau van beschikbaarheid u nodig hebt, kunt u beginnen met een planning van het niveau van beschikbaarheid voor een enkel systeem of meerdere systemen in een clusteromgeving.

Nieuw in V5R4

Meer informatie over nieuwe functie voor de Beschikbaarheidswegwijzer.

Verbeteringen in de informatie in de Beschikbaarheidswegwijzer

De informatie in deze uitgave is op verschillende plaatsen gewijzigd. Deze wijzigingen betreffen ondermeer de volgende onderwerpen:

- Beschrijvingen van nieuwe schijvenpoolfuncties, zoals aanvullende cache-IOP en RAID
- Nieuwe informatie over technologieën voor gegevensbestendigheid
- Nieuwe informatie over het opslaan van een tweede gegevenskopie
- Verbeteringen in de bestaande informatie voor het verkorten van de opslagtijd, SMAPP en het bijhouden van journalen

Concepten voor beschikbaarheid

Voordat u een plan kunt maken voor de beschikbaarheid van uw systeem, is het belangrijk enige concepten te begrijpen die samenhangen met dit onderwerp.

Bedrijven en de IT-afdelingen die de systemen ondersteunen moeten vaststellen welke oplossingen en technologieën aan de bedrijfsbehoeften tegemoetkomen. Ook het vaststellen van de vereisten om de bedrijfscontinuïteit te garanderen is niet eenvoudig. Niet alleen moeten er gedetailleerde vereisten ten aanzien van de bedrijfscontinuïteit worden ontwikkeld en gedocumenteerd, tevens moet worden bekeken welke typen oplossingen nodig zijn en moeten de gekozen oplossingen worden geëvalueerd. Mede door de complexe aard van het probleem is dit een moeilijke opgave.

Bedrijfscontinuïteit is het vermogen van een bedrijf om het hoofd te bieden aan uitval (de perioden waarin het systeem niet beschikbaar is) en belangrijke services normaal en zonder onderbreking uit te voeren in overeenstemming met vooraf gedefinieerde SLA's. Voor het gewenste niveau van bedrijfscontinuïteit moet een verzameling services, software, hardware en procedures worden geselecteerd die moeten worden beschreven in een gedocumenteerd plan en regelmatig moeten worden geïmplementeerd en geoe-

fend. De bedrijfscontinuïteitsoplossing moet een aanpak bevatten voor de gegevens, de verwerkingsomgeving, de toepassingen, de hostomgeving van de toepassingen en de eindgebruikersinterface. Een goede, volledige bedrijfscontinuïteitsoplossing moet al deze elementen bevatten. In uw bedrijfscontinuïteitsplan zijn ondermeer rampherstel en hoge beschikbaarheid opgenomen.

In een rampherstelplan zijn voorzieningen getroffen voor het geval alle systemen op de productielocatie van uw bedrijf uitvallen, bijvoorbeeld tijdens een natuurramp. Rampherstel kan bestaan uit een verzameling resources, plannen, services en procedures om belangrijke toepassingen te herstellen en de normale activiteiten te hervatten op een externe locatie. Dit *rampherstelplan* bevat een gespecificeerd doel (bijvoorbeeld hervatting van de activiteiten binnen acht uur) en geeft aan welke niveaus van achteruitgang aanvaardbaar zijn.

Voor veel klanten is *hoge beschikbaarheid* een ander belangrijk aspect van bedrijfscontinuïteitsoplossingen. Dit is het vermogen om alle uitval (geplande en ongeplande uitval en rampen) het hoofd te bieden en de ononderbroken werking van alle belangrijke toepassingen te garanderen. Het uiteindelijke doel is de uitvaltijd terug te brengen tot minder dan .001% van de totale servicetijd. De verschillen tussen hoge beschikbaarheid en rampherstel liggen meestal in hogere eisen met betrekking tot de hersteltijd (seconden tot minuten) en het herstelpunt (geen onderbreking voor de eindgebruiker).

Beschikbaarheid wordt gemeten in termen van *uitval*, de perioden waarin het systeem niet beschikbaar is voor gebruikers. Tijdens een *geplande uitval* maakt u het systeem welbewust niet toegankelijk voor gebruikers. U zou een uitval kunnen plannen om batchwerk of een backupbewerking uit te voeren of om fixes aan te brengen.

De *backuptijd* is de maximale tijdsduur waarin het systeem niet beschikbaar is voor gebruikers terwijl u de backupbewerkingen uitvoert. De backuptijd is een geplande uitval die gewoonlijk 's nachts plaatsvindt of in het weekeinde, als er minder verkeer op het systeem is.

Een *ongeplande uitval* wordt meestal veroorzaakt door een storing. Bij een adequaat backupbeleid is herstel mogelijk na sommige typen ongeplande uitval, zoals schijffouten, systeemfouten, stroomuitval, programmafouten of menselijke fouten. Bij volledig verlies van het systeem, zoals bij brand of een zware storm, is het echter noodzakelijk een gedetailleerd rampherstelplan klaar te hebben liggen om herstel mogelijk te maken.

Hoge-beschikbaarheidsoplossingen zorgen voor volledig geautomatiseerde failover naar een backupsysteem om ononderbroken gebruik van het systeem door eindgebruikers en toepassingen te garanderen. Deze hoge-beschikbaarheidsoplossingen moeten zorgen voor een onmiddellijk herstelpunt en garanderen dat de hersteltijd sneller is dan bij een niet-hogebeschikbaarheidsoplossing.

In tegenstelling tot rampherstel, waarbij sprake is van uitval van complete systemen, kunnen hoge-beschikbaarheidsoplossingen worden aangepast aan afzonderlijke cruciale resources binnen een systeem, bijvoorbeeld een specifieke toepassingsversie. Op het i5/OS-systeem is de hoge-beschikbaarheidsoplossing gebaseerd op clustertechnologie. U kunt i5/OS-clusters gebruiken als methode om de schade van zowel geplande als ongeplande uitval te voorkomen. Ook al is de server niet beschikbaar, het functioneren van het bedrijf wordt hierdoor niet beïnvloed. Een *cluster* is een verzameling onderling verbonden complete systemen die één, samengebundelde resource vormen. Het cluster levert de oplossing door ervoor te zorgen dat in alle systemen een gecoördineerde, gedistribueerde verwerking plaatsvindt. Dit zorgt voor hogere beschikbaarheid, enige horizontale groei en een eenvoudiger bedrijfsbeheer. Voor een volledige oplossing moet u naast mechanismen voor gegevensbestendigheid tevens beschikken over een aanpak voor de verwerkingsomgeving, de hostomgeving van de toepassingen, toepassingsbestendigheid en de eindgebruikersinterfaces. Clusters richten zich op alle aspecten van de volledige oplossing. Met de geïntegreerde clusterresourceservices kunt u definiëren welke clusters van systemen en welke verzameling resources moeten worden beveiligd tegen systeemuitval. Clusterresourceservices zijn in staat uitvalcondities vast te stellen en coördineren automatische verplaatsing van cruciale resources naar een backupsysteem.

Beschikbaarheid naar waarde schatten

Niemand zal het belang van beschikbaarheid betwisten. Toch weten veel mensen niet hoe ze de kosten van extra hardware ter ondersteuning van verbeterde beschikbaarheid moeten onderbouwen.

In de volgende stappen wordt beschreven hoe de waarde van informatievoorzieningen kan worden geschat:

1. **Maak een lijst van de belangrijkste functies en oplossingen van het systeem.** Uw systeem ontleent zijn bestaansrecht aan het feit dat eindgebruikers en oplossingen er opdrachten mee kunnen uitvoeren die essentieel zijn voor het functioneren van uw onderneming. Het systeem biedt functies voor de uitvoering van uw bedrijfsactiviteiten. Als het systeem niet beschikbaar is, kunnen de bedrijfsactiviteiten niet of slechts ten dele worden voltooid, met gedeerde winst en hoge kosten als gevolg.
2. **Beoordeel hoeveel het de organisatie zou kosten als deze functies niet beschikbaar waren.** Elke toepassing of service heeft een directe invloed op het zakelijk functioneren van uw onderneming. U moet bepalen in hoeverre deze bedrijfsactiviteiten nadelig zouden worden beïnvloed en welke kosten dit met zich mee zou brengen.
3. **Kijk naar de directe kosten en de indirecte kosten.** Directe kosten zijn verliezen die direct kunnen worden afgeleid uit het buiten bedrijf zijn van een systeem. Indirecte kosten zijn kosten gemaakt door een andere afdeling of functie als gevolg van uitval.
4. **Kijk naar concrete kosten versus immateriële kosten.** Concrete kosten zijn kosten die gemeten kunnen worden in geld. Er zijn echter ook kosten die niet in geld zijn uit te drukken, zoals marktaandeel, gemiste kansen en goodwill.
5. **Analyseer de vaste versus de variabele kosten.** Vaste kosten zijn de kosten die voortkomen uit een storing en altijd hetzelfde zijn, ongeacht de lengte van de uitval. Variabele kosten zijn de kosten die variëren met de lengte van de storing.

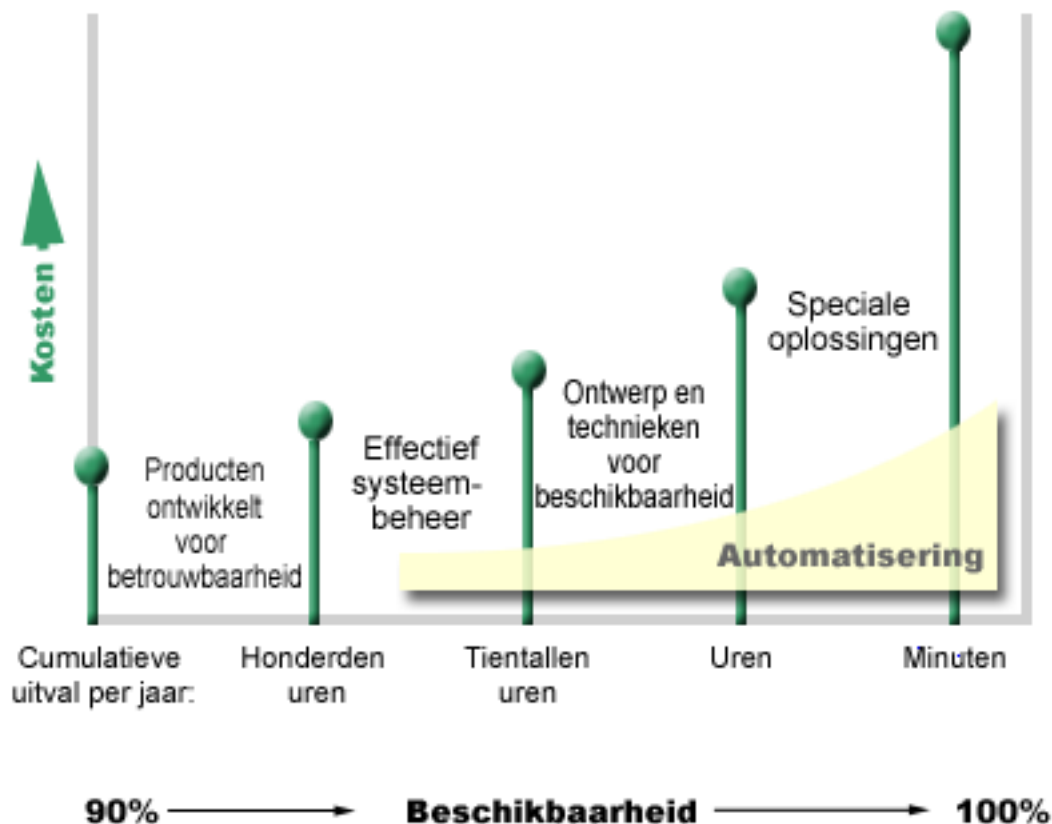
Besluiten welk niveau van beschikbaarheid u nodig hebt

Zodra u een goed inzicht hebt verkregen in het basisconcept van beschikbaarheid, is het belangrijk dat u vaststelt wat uw eigen behoeften op dit gebied zijn. Hogere beschikbaarheid is duurder dan beschikbaarheid op een lager niveau. U moet uw behoeften en services afwegen tegen de totale kosten van het implementeren van deze beschikbaarheidsoplossingen.

Pas als u er zeker van bent dat u uw bedrijfsbehoeften grondig hebt geanalyseerd, kunt u beslissen welk niveau van beschikbaarheid u zich kunt veroorloven. Om te kunnen besluiten welk niveau van beschikbaarheid u nodig hebt, moet u de volgende vragen overwegen:

Hebt u werkelijk toepassingen die 100% beschikbaarheid vereisen?

In de meeste gevallen kunt u een hoog niveau van beschikbaarheid bereiken door degelijke processen en systeembeheerpraktijken te implementeren. Hoe dichter u continue beschikbaarheid moet benaderen, hoe meer u moet investeren. Voordat u een dergelijke investering doet, moet u er zeker van zijn dat u dat niveau van beschikbaarheid werkelijk nodig hebt. Onderstaande afbeelding laat zien hoe verschillende technieken de beschikbaarheid kunnen verbeteren, maar ook de prijs verhogen die u ervoor moet betalen.



Als u behoefte hebt aan een hoger beschikbaarheidsniveau, kunt u het gebruik van beschikbaarheidsoplossingen met meerdere systemen overwegen, zoals clusters.

Hoeveel uitval is voor u acceptabel?

Het kan nuttig zijn te weten hoeveel uitval elk niveau van beschikbaarheid vertegenwoordigt. De volgende tabel beeldt de hoeveelheid tijd waarin het systeem niet beschikbaar is af, die u moet verwachten bij de verschillende niveaus van beschikbaarheid.

Niveau van beschikbaarheid	Uitval per jaar
90%	36,5 dagen
95%	18,25 dagen
99%	3,65 dagen
99,9%	8,76 uren
99,99%	50 minuten
99,999%	5 minuten

Naast weten hoeveel uitval voor u acceptabel is, moet u bedenken hoe die uitval kan optreden. U zou bijvoorbeeld kunnen denken dat 99% beschikbaarheid acceptabel is, als de uitval in veel korte perioden over het jaar is verdeeld. Maar u denkt misschien anders over 99% beschikbaarheid als er één keer een uitval optreedt die 3 dagen duurt.

Ook moet u overwegen welke uitval acceptabel is en welke niet. De door u begrote gemiddelde tijd waarin het systeem niet beschikbaar is, kan bijvoorbeeld 9 uur zijn. Als deze uitval plaatsvindt onder cru-

ciale bedrijfstijd kan dit een nadelig effect hebben op de winst- en verliescijfers van uw bedrijf.

Wat moet het niveau van bereikbaarheid zijn van uw bedrijf voor uw klanten?

Het was altijd zo dat uw bedrijf van 9 tot 5 open was voor klanten en business partners, dus was het realistisch om alleen van uw systeem te verwachten dat dit tijdens die uren beschikbaar was. Het internet heeft die verwachting echter veranderd; klanten mogen verwachten dat ze dag en nacht toegang hebben tot de website van uw bedrijf. Uw kantooruren kunnen uren of zelfs dagen verschillen van die van uw mondiale business partner of klant. U zult moeten vaststellen wat de verwachtingen van uw klanten zijn en in hoeverre deze verwachtingen realistisch zijn, als u bepaalt welk niveau van beschikbaarheid u in stand wilt houden.

Onvoorziene uitval voorkomen

Een manier om beschikbaarheid te benaderen is proberen onvoorziene uitval te voorkomen. U kunt verschillende methoden gebruiken om ervoor te zorgen dat er zo weinig mogelijk ongeplande uitval van het systeem optreedt.

Opmerking: Als u een enkel systeem hebt en met deze methoden niet het beschikbaarheidsniveau kunt halen dat u nodig hebt, kunt u het gebruik van clusters overwegen.

Voorbereid zijn op schijffouten

Omdat de gegevens verspreid staan over de schijven, is het belangrijk na te denken over de beveiliging van gegevens in het geval een van deze schijven defect raakt. Schijfbeveiliging is een manier om te garanderen dat de gegevens die staan opgeslagen op schijven altijd beschikbaar zijn.

Schijfgeheugen is het opslagmedium dat zich in de iSeries-server bevindt of extern met de server is verbonden. Deze schijfruimte wordt samen met het hoofdgeheugen door het systeem beschouwd als één groot opslaggebied. Als u een bestand opslaat, wijst u dit bestand niet aan een opslaglocatie toe. In plaats daarvan wordt het bestand door het systeem in een locatie geplaatst die de beste prestatie garandeert. De gegevens in het bestand kunnen zelfs over meerdere schijfstations worden verdeeld als dit de beste optie blijkt te zijn. Als u meer records aan het bestand toevoegt, wordt er extra schijfruimte op een of meer schijfstations toegewezen. Deze methode voor het regelen van de opslag heet *ongelaagd geheugen*.

Naast intern schijfgeheugen kunt u ook gebruikmaken van IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) om een groot aantal externe schijfstations aan te sluiten op het systeem. ESS levert verbeterde risicobeveiliging, het vermogen om gegevens snel en efficiënt te kopiëren naar andere ESS-servers en de mogelijkheid om meerdere paden toe te wijzen aan dezelfde gegevens om verbindingsofouten uit te bannen. Voor meer informatie over IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) en de bijbehorende functies en om vast te stellen of deze oplossing voor u geschikt is, raadpleegt u Enterprise disk storage.

Pariteitscontrole voor apparatuur

Pariteitscontrole voor apparatuur stelt het systeem in staat te blijven werken als een schijf defect of beschadigd is geraakt. Als u pariteitscontrole voor apparatuur gebruikt, rekent de IOA (invoer/uitvoeradapter) een pariteitswaarde uit voor elke gegevensbit en slaat deze op. De IOA berekent de pariteitswaarde van de gegevens op dezelfde locatie op elk van de andere schijfeenheden in de apparaatpariteitsset. Als er een schijffout optreedt, kunnen de gegevens worden gereconstrueerd door de pariteitswaarde en de waarden van de bits op dezelfde locaties op de andere schijven te gebruiken. Het systeem werkt door terwijl de gegevens worden gereconstrueerd.

Zie voor een overzicht van pariteitscontrole voor apparatuur Pariteitscontrole voor apparatuur.

i5/OS ondersteunt twee typen pariteitscontrole voor apparatuur:

RAID 5

Met RAID 5 kan het systeem blijven werken als een van de schijven in een pariteitsset defect raakt. Als meer dan één schijf defect raakt, gaan er gegevens verloren en moet u de gegevens van het volledige systeem herstellen (of alleen van de getroffen schijvenpool) vanaf de backupmedia. Logisch is de capaciteit van één schijfstation vast toegewezen aan de opslag van pariteitsgegevens in een pariteitsset die bestaat uit 3 tot 18 schijfstations

RAID 6

Met RAID 6 kan het systeem blijven werken als een of twee schijven in een pariteitsset defect raken. Als meer dan twee schijven defect raken, moet u de gegevens van het volledige systeem herstellen (of alleen van de getroffen schijvenpool) vanaf de backupmedia. Logisch is de capaciteit van twee schijfstations vast toegewezen aan de opslag van pariteitsgegevens in een pariteitsset die bestaat uit 4 tot 18 schijfstations

Zie Elementen van pariteitscontrole voor apparatuur voor meer informatie over RAID 5 en RAID 6.

IOA voor schrijfcache en extra schrijfcache

Wanneer het systeem een schrijfbewerking verzendt, worden de gegevens eerst naar de schrijfcache op de IOA (invoer/uitvoeradapter) van de schijf geschreven en vervolgens naar de schijf geschreven. Als de IOA een storing heeft, kunnen de gegevens in de cache verloren gaan en kan er een langdurige onderbreking nodig zijn om het systeem te herstellen.

De extra schrijfcache is een aanvullende IOA die een een-op-een-relatie heeft met een schijf-IOA. De extra schrijfcache beschermt tegen langdurige uitval als gevolg van een defecte schijf-IOA of defecte IOA-cache door een kopie van de schrijfcache te maken die kan worden teruggezet nadat de schijf-IOA is gerepareerd. Dit voorkomt dat het systeem opnieuw moet worden geladen en zorgt ervoor dat het systeem weer online is zodra de schijf-IOA is vervangen en de herstelprocedure is voltooid. De extra schrijfcache is echter geen failoverapparaat en kan er niet voor zorgen dat het systeem blijft werken als de schijf-IOA of de IOA-cache defect raakt.

Zie IOA van schrijfcache en extra schrijfcache in Schijfbeheer voor meer informatie over de IOA van de schrijfcache en extra schrijfcache.

Schijfbescherming met spiegeling

Schijfspiegeling wordt aangeraden om de hoogst mogelijke systeembeschikbaarheid en maximale beveiliging tegen defecten van aan de schijf gerelateerde componenten te garanderen. De gegevens zijn beveiligd doordat het systeem twee exemplaren van de gegevens bijhoudt op twee afzonderlijke schijfstations. Als een aan de schijf gerelateerde component defect is, kan het systeem zonder onderbreking blijven werken omdat de gespiegelde kopie van de gegevens wordt gebruikt totdat de defecte component is gerepareerd.

Er zijn verschillende niveaus van schijfbescherming met spiegeling mogelijk, afhankelijk van de hardware die dubbel is uitgevoerd. Het niveau van de schijfbescherming met spiegeling bepaalt of het systeem blijft werken als er storingen optreden op verschillende hardwareniveaus. Raadpleeg Niveau van bescherming vaststellen voor meer inzicht in deze verschillende beschermingsniveaus.

U kunt de volgende aan de schijf gerelateerde hardware dupliceren:

- Schijfstation
- Schijfcontrollers
- I/O-bus
- I/O-adapter
- I/O-processors

- A-bus
- Uitbreidingstorens
- HSL ring

Zie voor meer informatie over schijfbescherming met spiegeling, hoe het werkt en gepland kan worden Schijfbescherming met spiegeling.

Onafhankelijke schijvenpools

Met onafhankelijke schijvenpools (ook wel onafhankelijke hulpgeheugenpools genoemd) kunt u specifieke ongeplande uitval voorkomen doordat de gegevens die ze bevatten zijn geïsoleerd van de rest van de server. Als een onafhankelijke schijvenpool defect raakt, kan het systeem blijven werken. In combinatie met verschillende niveaus van schijfbescherming, kan met onafhankelijke schijvenpools het effect van aan de schijf gerelateerde fouten beter worden beheerd. Bovendien beschikken ze over betere technieken voor preventie en herstel. Zie voor uitgebreide informatie over het gebruik van onafhankelijke schijvenpools Onafhankelijke schijvenpools.

Geografische spiegeling

Geografische spiegeling is een functie die twee identieke kopieën van een onafhankelijke schijvenpool op twee locaties bewaart om hoge beschikbaarheid en rampherstel mogelijk te maken. De kopie op het primaire knooppunt fungeert als de productiekopie en de kopie op het knooppunt op de andere locatie is de gespiegelde kopie. Gebruikersbewerkingen en toepassingen krijgen toegang tot de onafhankelijke schijvenpool op de het primaire knooppunt. Dit is het knooppunt waarop de productiekopie zich bevindt. Geografische spiegeling is een ondergeschikte functie van cross-site spiegeling, hetgeen deel uitmaakt van i5/OS Option 41, High Available Switchable Resources.

Zie voor meer informatie over geografische spiegeling, hoe het werkt en gepland kan worden Geografische spiegeling.

Schijfstations met meerdere paden

U kunt voor elke logical unit (LU) die is gemaakt op de IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) maximaal acht verbindingen definiëren naar de IOP's op een iSeries-server. Als u werkt met een ESS-oplossing, kan er zelfs als er sprake is van fouten in sommige andere gegevensverbindingen toch toegang worden gekregen tot de gegevens door meerdere paden toe te wijzen aan dezelfde gegevens. Alle verbindingen van een schijfstation met meerdere paden functioneren onafhankelijk van elkaar. Verschillende verbindingen zorgen ervoor dat het systeem beschikbaar blijft, doordat er, ook als een van de paden een fout bevat, altijd gebruik kan worden gemaakt van schijfgeheugen.

Zie Overwegingen voor schijfstations met meerdere paden voor meer informatie, waaronder de vereisten, over schijfstations met meerdere paden.

Planning maken voor stroomstoringen

Om te verzekeren dat het systeem beschikbaar is als u hem nodig hebt, moet u zorgen voor een geschikte netvoeding en beveiliging bij stroomuitval.

Vereiste netvoeding

Deel van het planningsproces voor het systeem is het zorgen voor een geschikte netvoeding. U moet de vereisten van de server begrijpen en dan de hulp van een gekwalificeerde elektricien inroepen voor de installatie van de juiste bedrading, netsnoeren, stekkers en stroompanelen. Raadpleeg voor informatie over een geschikte voeding voor het systeem De voeding plannen.

Redundante voedingseenheid

Sommige IBM Systems zijn ontworpen met een volledig redundant voedingssysteem. Een redundante voedingseenheid is een voorziening die een ongeplande uitval voorkomt door stroom te leveren als een andere voedingseenheid defect raakt.

Sommige systemen ondersteunen een dubbel netsnoer. Hierdoor kan het systeem via twee verschillende externe voedingsbronnen van stroom worden voorzien. Dit kan ongeplande uitval voorkomen als een van beide voedingsbronnen defect raakt.

Noodvoeding - UPS (uninterruptible power supply)

Zelfs als u een geschikte voedingseenheid hebt, kunnen er nog momenten zijn dat de stroom uitvalt, bijvoorbeeld bij een hevige storm. Om ongeplande uitval te voorkomen als gevolg van stroomuitval, kan het nodig zijn in hardware te investeren die speciaal is ontworpen om een server in bedrijf te houden als de stroom is uitgevallen. Een UPS (*uninterruptible power supply*) is zo'n apparaat. Een UPS kunt u gebruiken als hulpvoedingseenheid voor de processor, schijfstations, systeemconsoles en zo nodig andere apparaten. Een UPS heeft de volgende voordelen:

- De productie kan doorgaan tijdens korte stroomstoringen (brown outs).
- Het systeem is beveiligd tegen spanningspieken (white outs).
- In geval van een grote stroomuitval wordt de productie normaal beëindigd, wat de hersteltijd kan verminderen als de server opnieuw wordt opgestart. Zie Het afsluiten van het systeem besturen met een energiebeheerprogramma voor informatie over het schrijven van een programma waarmee de afsluiting van de server in deze situaties kan worden bestuurd.

Zie voor informatie over noodvoedingen die compatibel zijn met uw server Uninterruptible power supplies.

Generatorvoeding

Als u ook voorbereid wilt zijn op een langdurige stroomstoring, kunt u de aanschaf van een generator overwegen. Een generator gaat een stap verder dan een UPS, in die zin dat een generator u in staat stelt de normale productie ook bij langdurige stroomstoringen voort te zetten.

Effectieve procedures voor systeembeheer volgen

Een van de eenvoudigste manieren om ongeplande uitval te voorkomen is ervoor te zorgen dat het systeem soepel werkt. Dit houdt het uitvoeren van preventief basisonderhoud en systeembeheertaken in om ervoor te zorgen dat het systeem maximaal presteert.

Veel van deze systeembeheertaken kunnen worden geautomatiseerd, waarmee storingen door menselijke fouten of onoplettendheid kunnen worden voorkomen.

Een manier om de beschikbaarheid van het systeem veilig te stellen, is de prestaties te bewaken en onmiddellijk te reageren als zich problemen voordoen. Met de Verzamelfunctie en de bewakingsfuncties in Centraal beheer kunt u de prestaties van de server actief bewaken en volgen. U kunt op tijd worden gewaarschuwd bij alle problemen die de beschikbaarheid van het systeem in gevaar brengen, zodat u een ongeplande uitval kunt voorkomen. Zie voor meer informatie over het plannen en beheren van de prestaties van de server Prestaties.

Fixes vormen ook een belangrijk onderdeel van systeembeheer, die u kunnen helpen het systeem beschikbaar te houden. Als er problemen worden ontdekt in iSeries-programma's, geeft IBM een **fix** uit (ook wel PTF of program temporary fix genoemd) om het probleem te verhelpen. Het is noodzakelijk dat u op de hoogte blijft van fixes en dat u ze installeert op het systeem, zodat dit optimaal blijft functioneren. Het is verstandig een plan te maken voor het beheer van fixes en het controleren en aanbrengen van fixes routine-onderhoud van de server te laten zijn. Raadpleeg voor meer informatie over het verkrijgen en aan-

brengen van fixes Softwarefixes gebruiken. Voor hulp bij het opstellen van een preventief-onderhoudplan voor de iSeries-omgeving en toepassingen kunt u Fix Maintenance Advisor  raadplegen.

Daarnaast moet u tevens een strategie ontwikkelen voor het tijdstip en de wijze waarop nieuwe toepassingen worden toegevoegd aan uw systeem. Voordat u een nieuwe toepassing toevoegt of een bestaande toepassing bijwerkt, moet u controleren of eventuele software, hardware of andere dependency's zijn geïnstalleerd. Ook is het belangrijk deze nieuwe of gewijzigde toepassingen te plannen en te testen voordat u ze introduceert in een productieomgeving. Zo voorkomt u mogelijke uitval of andere onverwachte effecten.

Ruimte gereedmaken voor de server

Een manier om ongeplande uitval te voorkomen, is ervoor te zorgen dat de ruimte waar u het systeem plaatst de beschikbaarheid bevordert. Veel fysieke en omgevingsfactoren dragen bij aan de prestaties van het systeem.

Het eerste wat u moet doen, is uzelf vertrouwd maken met de server. Verschillende systeemmodellen stellen verschillende eisen aan de omstandigheden waarin ze verkeren; het is dus van belang dat u zich realiseert wat het systeem nodig heeft. Zie voor meer informatie over de fysieke kenmerken van ieder model Serverspecificaties. Voor informatie over de fysieke kenmerken van de hardware die u aan de server kunt koppelen, kunt u Specificatieformulieren hardware raadplegen.

Als u vertrouwd bent geraakt met de fysieke kenmerken van de server, moet u nog het volgende bedenken over de ruimte waar de server staat:

- **Locatie.** De fysieke locatie van de server kan van invloed zijn op de beschikbaarheid hiervan. Als bijvoorbeeld de ruimte niet is beveiligd, kan het systeem kwetsbaar zijn voor vandalisme of kan iemand per ongeluk de stekker uit het stopcontact trekken. Zie voor meer informatie over te nemen voorzorgsmaatregelen in verband met de locatie van de server Planning fysieke locatie: Overwegingen bij locatie, gebouw en ruimte.
- **Kabels.** Kabels worden vaak vergeten, maar zonder kabels zou het systeem onbruikbaar zijn. Zorg dat de kabels in goede conditie zijn en op de juiste wijze worden gebruikt. Zie voor meer informatie over kabels en het gebruik ervan Algemene overwegingen bij bekabeling.
- **Omgeving.** De omgeving waarin u de server plaatst, is ook van cruciaal belang voor de beschikbaarheid. Bij omgeving horen ook zaken als temperatuur, luchtvochtigheid en andere factoren die de prestaties van de server in de weg kunnen staan. Zie voor uitgebreide informatie over de omgeving die de server nodig heeft Planning fysieke locatie: Overwegingen bij locatie, veiligheid en beveiliging.

Onvoorziene uitval bekorten

Ongeplande uitval komt voor en de sleutel tot beschikbaarheid is ervoor te zorgen dat herstel zo snel mogelijk kan plaatsvinden.

Het doel van alle herstelmethodieken is terug te gaan naar de situatie van vlak voor de uitval.

Als u een enkel systeem hebt en met deze methoden niet het beschikbaarheidsniveau kunt halen dat u nodig hebt, kunt u het gebruik van clusters overwegen.

De tijd om het systeem opnieuw op te starten verkorten

Helaas treedt bij systemen regelmatig een ongeplande uitval op. Met de hier beschreven beschikbaarheidstools kunt u het systeem zo snel mogelijk na een ongeplande uitval opnieuw opstarten.

Voordat het systeem wordt uitgeschakeld, worden bepaalde activiteiten uitgevoerd om gegevens te beschermen en taken op een beheerste manier te laten eindigen. Als er een ongeplande uitval optreedt, kan het systeem deze taken niet uitvoeren. Als u deze tools tegelijk gebruikt, kunt u de opstarttijd van uw systeem verkorten.

Zie voor meer informatie over wat er gebeurt als het systeem abnormaal eindigt Het systeem starten en stoppen.

Gebruik het ervaringsrapport Opstarttijd iSeries verkorten voor meer informatie over het verkorten van de opstarttijd van uw iSeries-server.

Systeembestuurde toegangspadbeveiliging (SMAPP)

Een *toegangspad* is de route die een toepassing neemt door een databasebestand om de benodigde records op te halen. Een bestand kan meerdere toegangspaden hebben als verschillende programma's de records in verschillende volgorde moeten bekijken. Als de server abnormaal eindigt, zoals bij een ongeplande uitval, moet het systeem bij de volgende keer opstarten de toegangspaden opnieuw opbouwen, wat veel tijd kan kosten. Als u systeembestuurde toegangspadbeveiliging gebruikt, beveiligt het systeem de toegangspaden zodanig dat ze niet opnieuw hoeven te worden opgebouwd als het systeem opstart na een ongeplande uitval. Dit bespaart tijd als u de server opnieuw opstart, zodat het normale productieproces zo snel mogelijk weer kan worden hervat. Zie voor uitgebreide informatie over SMAPP Systeembestuurde toegangspadbeveiliging.

Journal bijhouden van toegangspaden

Evenals SMAPP kan het bijhouden van een journal van toegangspaden ertoe bijdragen dat cruciale bestanden en toegangspaden zo snel mogelijk na het opnieuw opstarten van de server weer beschikbaar zijn. Echter als u SMAPP gebruikt, beslist het systeem welke toegangspaden worden beveiligd. Als de server een toegangspad dat u als cruciaal beschouwt, niet beveiligt, kan het langer duren voordat de server weer in bedrijf is. Als u een journal bijhoudt van toegangspaden, beslist u welke paden worden opgenomen in het journal.

Zie SMAPP en journal bijhouden van toegangspaden voor meer informatie over het opnemen van toegangspaden in een journal.

De functies voor systeembestuurde toegangspaden en het bijhouden van toegangspaden in een journal kunnen afzonderlijk van elkaar worden gebruikt. Als u deze tools echter tegelijk gebruikt, kunt u de effectiviteit van de tools voor het verkorten van de opstarttijd optimaliseren door ervoor te zorgen dat alle bedrijfskritische toegangspaden zijn beveiligd.

Het beveiligen van uw toegangspaden is ook belangrijk als u van plan bent om kopieerservices met een vaste schijf te gebruiken, zoals cross-site spiegeling of de peer-to-peer kopieerfuncties van IBM TotalStorage Enterprise Storage Solution (ESS), om te voorkomen dat u de toegangspaden opnieuw moet opbouwen als er een failover naar een backupserver plaatsvindt.

Onafhankelijke schijvenpools

Wanneer een systeem wordt gestart of opnieuw wordt gestart, kunt u elke onafhankelijke schijvenpool afzonderlijk starten. Hierdoor kan het systeem sneller beschikbaar worden gemaakt. U kunt prioriteiten vaststellen voor de werkbelasting, zodat cruciale gegevens het eerst beschikbaar zijn. Vervolgens kunt u op basis van deze prioriteit de onafhankelijke schijvenpools in een specifieke volgorde online zetten. Zie Voorbeeld: Onafhankelijke schijvenpool beschikbaar maken bij het opstarten voor meer informatie.

Recente wijzigingen terugzetten na een ongeplande uitval

Na een ongeplande uitval is het uw doel het systeem zo snel mogelijk weer te activeren. U wilt teruggaan naar de situatie van vlak voor de uitval, zonder handmatig opnieuw transacties te hoeven invoeren.

Dit kan reconstructie nodig maken van sommige gegevens. Er zijn enkele beschikbaarheidstools die u kunt gebruiken om sneller terug te keren naar de situatie van vlak voor de uitval.

journalen

Journalbeheer voorkomt dat transacties verloren gaan als het systeem abnormaal stopt. Als u een object opneemt in journaal, legt het systeem de wijzigingen van dat object vast. Zie voor uitgebreide informatie over het plannen en het gebruik van een journaal Journalbeheer.

Commitment control

Commitment control helpt de betrouwbaarheid van gegevens op de server te handhaven. Hiermee kunt u een groep wijzigingen van resources, zoals databasebestanden en tabellen, definiëren en verwerken als een enkele transactie. Dit garandeert dat óf de hele groep afzonderlijke wijzigingen plaatsvindt, of dat geen van de wijzigingen wordt doorgevoerd. Bijvoorbeeld de stroom valt uit, juist als er een serie updates van de database wordt uitgevoerd. Zonder commitment control loopt u het risico dat u incomplete of beschadigde gegevens krijgt. Met commitment control worden de onvolledige updates van de database ongedaan gemaakt als u de server opnieuw start.

U kunt commitment control gebruiken om een toepassing te ontwerpen die door het systeem opnieuw wordt gestart als een taak, een activeringsgroep binnen een taak of het systeem abnormaal wordt beëindigd. Met commitment control hebt u de garantie dat wanneer de toepassing opnieuw wordt gestart, er geen gedeeltelijke updates in de database aanwezig zijn als gevolg van onvolledige transacties door een eerdere storing.

Zie voor uitgebreide informatie over het plannen en het gebruik van commitment control Commitment control.

Verloren gegane gegevens terugzetten na een ongeplande uitval

U kunt gegevens verliezen als gevolg van een ongeplande uitval zoals een schijffout. Het meest extreme voorbeeld van gegevensverlies is het verlies van de gehele locatie, bijvoorbeeld als gevolg van een natuurramp.

Er zijn enkele manieren waarop u kunt voorkomen dat in die situaties gegevens verloren gaan, of in ieder geval de hoeveelheid gegevens die verloren gaat, kunt beperken.

Backup en herstel

Het is absoluut noodzakelijk een beproefde methode te hebben voor het maken van reservekopieën van de server; de tijd en het geld die u besteedt aan het maken van dit plan hebt u er alweer uit als u ook maar één keer verloren gegane gegevens moet terugzetten of een herstelprocedure moet uitvoeren. Hebt u eenmaal een plan gemaakt, dan moet u er zeker van zijn dat het werkt door het te testen; dat houdt in dat u een reservekopie maakt, die terugzet en dan controleert of de gegevens juist zijn. Als u iets wijzigt op de server, moet u bepalen of uw backup- en herstelplan ook moet worden gewijzigd.

Elk systeem en zakelijke omgeving is verschillend, maar in het ideale geval moet u toch proberen elke week een volledige backup van het systeem te maken. In een zeer dynamische omgeving moet u ook reservekopieën maken van wijzigingen van objecten op het systeem sinds de laatste backup. U kunt dan de laatste versie hiervan terugzetten als er onverwacht een uitval optreedt.

Een leidraad voor het maken van een backup- en herstelplan vindt u in Een backup- en herstelplan maken. Zie voor aanwijzingen voor het uitvoeren van backups op de server Reservekopie van de server maken. Informatie over het terugzetten van gegevens op de server vindt u in De server herstellen.

Als u prijs stelt op een oplossing die u kan helpen bij het beheer van uw backup- en herstelplan, kunt u BRMS gebruiken (Backup, Recovery and Media Services). BRMS is een programma dat u helpt bij het implementeren van een gedisciplineerde benadering van het beheer van reservekopieën en biedt een gestructureerde methode voor het herstellen van verloren gegane of beschadigde gegevens. Met BRMS

kunt u op een eenvoudige en gemakkelijke manier de meest cruciale en complexe backups beheren, inclusief online backups van Lotus-servers. In geval van een ernstige systeemstoring kunt u ook het hele systeem herstellen.

In aanvulling op deze backup- en herstelfuncties stelt BRMS u in staat alle backupmedia te volgen vanaf de aanmaak tot hun vervaldatum. U hoeft niet langer te volgen welke reservekopieën op welke volumes staan of bezorgd te zijn dat u per ongeluk actieve gegevens overschrijft. Ook kunt u de bewegingen van de opslagmedia volgen naar en van locaties elders.

Zie voor uitgebreide informatie over de taken die BRMS u kan helpen uitvoeren Backup, Recovery and Media Services.

Voor hulp bij het plannen en beheren van uw backup- en herstelmethode gaat u naar IBM Business Continuity and Recovery Services .

De hoeveelheid gegevens die verloren kan gaan beperken

U kunt uw schijfstations onderverdelen in logische deelverzamelingen, zogenaamde *schijvenpools* (ook wel bekend als hulpgeheugenpools of ASP's). De gegevens in een schijvenpool zijn afgeschermd van de gegevens in de andere schijvenpools. Als een schijfstation defect raakt, hoeft u alleen de gegevens te herstellen die zijn opgeslagen in de schijvenpool waarvan het defecte schijfstation deel uitmaakt.

Voor meer informatie over schijvenpools, soorten schijvenpools en voorbeelden van het gebruiken van schijvenpools voor verschillende doelen, raadpleegt u Schijvenpools. Voor meer informatie over het configureren van schijfstations en schijvenpools raadpleegt u Schijvenbeheer.

Onafhankelijke schijvenpools zijn schijvenpools die kunnen worden in- en uitgeschakeld zonder een bepaalde afhankelijkheid van de rest van de opslag op een systeem. Dit is mogelijk omdat alle vereiste systeemgegevens die bij de onafhankelijke schijvenpool horen zich binnen de onafhankelijke schijvenpool bevinden. Onafhankelijke schijvenpools bieden een aantal beschikbaarheids- en prestatievoordelen voor enkele en meerdere systeemomgevingen. Voor meer informatie raadpleegt u Onafhankelijke schijvenpools.

Logische partities maken het mogelijk een systeem in verschillende onafhankelijke systemen te verdelen. Logisch partitioneren is een andere manier om gegevens, toepassingen en andere resources af te schermeren. U kunt logische partities gebruiken om de prestaties van de server te verbeteren, bijvoorbeeld door voor batchprocessen en interactieve processen verschillende partities te gebruiken. Ook kunt u de gegevens beschermen door een cruciale toepassing op een partitie apart van andere toepassingen te installeren. Als dan een andere partitie defect raakt, is dat programma beschermd.

Zie voor meer informatie over logische partities en het gebruik daarvan Logical partitions.

De tijd verkorten die nodig is om elke onafhankelijke schijvenpool online te zetten

In het geval van ongeplande uitval zijn de gegevens die zijn opgeslagen op onafhankelijke schijvenpools pas weer beschikbaar zodra de schijvenpools opnieuw zijn opgestart. Voor een snelle en efficiënte herstart moet u aanbevolen strategieën voor het online zetten van uw onafhankelijke schijvenpools gebruiken.

Met deze strategieën kunt u de tijd verkorten die nodig is om onafhankelijke schijvenpools online te zetten.

Naam gebruikersprofiel, gebruikers-ID en groeps-ID synchroniseren

In een geclusterde omgeving wordt ervan uitgegaan dat een gebruikersprofiel voor alle servers gelijk is als de profielnamen gelijk zijn. De naam vormt de unieke ID in het cluster. Een gebruikersprofiel bevat

echter tevens een gebruikers-ID en groeps-ID. Om de interne verwerkingstijd tijdens een overschakeling te verkorten, tijdens welke de onafhankelijke schijvenpool op de ene server niet meer beschikbaar is en vervolgens op de andere server beschikbaar wordt gemaakt, moeten de waarden van de gebruikers-ID en groeps-ID in het hele hersteldomein van de clusterresourcegroep van het apparaat worden gesynchroniseerd.

Aanbevolen structuur voor onafhankelijke schijvenpools

De aanbevolen structuur voor het gebruik van onafhankelijke schijvenpools is het merendeel van uw toepassingsgegevensobjecten in onafhankelijke schijvenpools te plaatsen en een zo klein mogelijk aantal niet-programmaobjecten in SYSBAS (dit is de systeemschijfpool en alle geconfigureerde standaard-schijvenpools) onder te brengen. De systeemschijfpool en standaardschijvenpools (SYSBAS) bevatten alleen besturingssysteemobjecten, bibliotheken van gelicentieerde programma's en enkele gebruikersbibliotheken. Deze structuur levert de hoogst mogelijke beveiliging en prestaties op. Toepassingsgegevens worden geïsoleerd van niet-gerelateerde fouten en kunnen bovendien onafhankelijk van andere systeemactiviteiten worden verwerkt. De tijd die nodig is voor het online zetten en overschakelen worden met deze structuur geoptimaliseerd.

Deze aanbevolen structuur sluit het gebruik van andere configuraties niet uit. U kunt bijvoorbeeld beginnen met het migreren van slechts een klein deel van uw gegevens naar een schijvenpoolgroep en de meerderheid van uw gegevens in SYSBAS laten staan. Deze werkwijze wordt zeker ondersteund. Wel moet u bij deze configuratie rekening houden met langere tijden voor online zetten en overschakelen, omdat er extra bewerkingen nodig zijn om databasegegevens die naar elkaar verwijzen, samen te voegen in de schijvenpoolgroep.

Voorziene uitval bekorten

Geplande uitval is noodzakelijk en uiteraard verwacht, maar dit betekent niet dat er geen verstoring kan optreden. Geplande uitval heeft vaak te maken met systeemonderhoud.

Met clusters kunt u geplande uitval doeltreffend tot het verleden laten behoren door toepassingen en gegevens tijdens de geplande uitval beschikbaar te maken op een tweede systeem of partitie.

Backuptijd verkorten

Door de tijd te verkorten die nodig is voor het voltooiën van backups, kunt u tevens de tijdsduur verkorten waarin de server niet beschikbaar is.

Belangrijk voor elke backupstrategie is het vaststellen van de backuptijd. Dit is de maximale tijdsduur waarin het systeem niet beschikbaar is voor gebruikers terwijl u de backupbewerkingen uitvoert. De uitdaging is om van alle gegevens een backup te maken binnen de tijdsduur die u tot uw beschikking hebt. Met de volgende technieken kunt u de invloed van de backuptijd op de beschikbaarheid verminderen door de tijd te verkorten die nodig is om een backup te maken.

Verbeterde tapetechnologieën

Snellere en compactere tapetechnologieën kunnen de totale backuptijd verminderen. Raadpleeg Opslagoplossingen voor meer informatie.

Parallele opslag

Door verschillende tapeapparaten tegelijk te gebruiken, kan de backuptijd worden teruggebracht doordat de prestaties van één apparaat in feite worden vermenigvuldigd. Raadpleeg Opslaan naar verschillende apparaten om de opslagtijd te verkorten voor meer informatie over het verkorten van de backuptijd.

Opslaan naar niet-verwisselbare media

Door gegevens op te slaan naar media die niet verwisselbaar zijn, bijvoorbeeld een schijfstation, kan de backuptijd worden verkort. Gegevens kunnen vervolgens op een later tijdstip worden gemigreerd naar verwisselbare media. Raadpleeg Opslaan naar virtuele tapemedia voor meer informatie.

Online backups uitvoeren

U kunt de backuptijd verkorten door objecten op te slaan terwijl ze nog in gebruik zijn op het systeem of door online backups uit te voeren.

Opslagbewerking met actieve objecten

De functie voor het opslaan van actieve objecten is beschikbaar via BMRS (Backup, Recovery and Media Services) en verschillende opslagopdrachten. Het opslaan van actieve objecten kan de backuptijd aanzienlijk verkorten of zelfs tot nul reduceren. Met deze manier van opslaan kunt u gegevens op uw systeem opslaan terwijl de toepassingen nog actief zijn, zonder dat het systeem zich in de onderhoudsstand hoeft te bevinden. De functie maakt een controlepunt van de gegevens op het moment dat de opdracht tot opslagbewerking wordt verzonden. Deze versie van de gegevens wordt opgeslagen terwijl de overige bewerkingen kunnen worden voortgezet. Zie voor meer informatie over de opslagbewerking met actieve objecten Servergegevens opslaan terwijl de server actief is.

Online backups

Een andere methode om reservekopieën te maken van objecten terwijl ze in gebruik zijn, staat bekend als *online reservekopieën maken*. Online reservekopieën maken is hetzelfde als een opslagbewerking met actieve objecten, behalve dat er geen controlepunten zijn. Dit betekent dat gebruikers de objecten de hele tijd dat er een reservekopie wordt gemaakt, kunnen gebruiken. BMRS (Backup, Recovery, and Media Services) ondersteunt de online backup van Lotus-servers, zoals Domino en QuickPlace. U kunt deze online reservekopieën verzenden naar een bandstation, mediabibliotheek, opslagbestanden of een Tivoli Storage Manager-server (TSM). Zie voor uitgebreide informatie over Lotus-online backups Backup, Recovery and Media Services.

Opmerking: Het is belangrijk dat u doorgaat met het maken van backups van systeem informatie in aanvulling op de opslagbewerkingen met actieve objecten of de online backups die u maakt. Er is belangrijke systeem informatie waarvan geen reservekopie kan worden gemaakt met de opslagbewerking met actieve objecten of online reservekopieën.

Backup maken van een tweede kopie

Er kunnen verschillende technieken worden toegepast om de backuptijd te verkorten door backups uit te voeren van een tweede gegevenskopie.

Opmerking: Als u gegevens opslaat van een tweede kopie, moet u zorgen dat de inhoud van de kopie volledig overeenkomt met het origineel. Mogelijk moet u de toepassing beëindigen.

Deze technieken zijn:

Opslaan vanaf een tweede systeem

Sommige technologieën, zoals replicatie, stellen een tweede kopie van de gegevens beschikbaar waarmee de opslagtijd kan worden verschoven van de primaire kopie naar de secundaire kopie. Door deze techniek toe te passen is er geen backuptijd op het primaire systeem nodig. De productie wordt niet nadelig beïnvloed omdat het backupproces plaatsvindt op een secundair systeem.

IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) FlashCopy in combinatie met de toolkit iSeries Copy Services for ESS

IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) biedt verbeterde opslagfuncties. Deze technologie maakt gebruik van de ESS-functie FlashCopy op een onafhankelijke schijvenpool. Eén ESS-server maakt een point-in-time versie van de onafhankelijke schijvenpool zonder dat de host zich bewust is van de kopie. De toolkit zorgt ervoor dat de kopie op het backupsysteem wordt geplaatst voor het uitvoeren van opslagbewerkingen of andere bewerkingen. Raadpleeg de IBM TotalStorage-website voor informatie over IBM TotalStorage (ESS) en de bijbehorende functies.

Van minder gegevens een reservekopie maken

U kunt geplande uitval verminderen door een backup te maken van minder gegevens op verschillende tijden. U kunt de gegevens op het systeem voor dit type bewerking op verschillende manieren isoleren.

Opmerking: U kunt Backup, Recovery and Media Services gebruiken voor deze typen backups.

Incrementele backups

Bij incrementele backups slaat u wijzigingen van objecten op sinds de laatste keer dat een reservekopie werd gemaakt. Er zijn twee typen incrementele backups: cumulatief en alleen wijzigingen. Een *cumulatieve backup* houdt in dat een backup wordt gemaakt van alle objecten die sinds de laatste volledige backup zijn gewijzigd of nieuw zijn. Dit is nuttig voor objecten die niet vaak worden gewijzigd, of niet sterk worden gewijzigd tussen volledige backups. Een *backup met alleen wijzigingen* bevat alle gewijzigde en nieuwe objecten sinds de laatste incrementele of volledige backup.

Incrementele backups zijn in het bijzonder nuttig voor gegevens die vaak worden gewijzigd. U voert bijvoorbeeld elke zaterdagavond een volledige backup uit. U hebt enkele bibliotheken die op grote schaal worden gebruikt en daarom moet u hiervan vaker een reservekopie maken dan eens per week. Om ze vast te leggen, kunt u op de andere avonden van de week incrementele backups uitvoeren in plaats van een volledige backup. Dit verkort uw backuptijd en tevens bent u verzekerd van een reservekopie van de laatste versie van die bibliotheken.

Beveiligingsgegevens en configuratiegegevens

Ook kunt u geplande uitval verminderen door bepaalde typen gegevens te isoleren en daar vervolgens een aparte reservekopie van te maken. Onder beveiligingsgegevens vallen gebruikersprofielen, lijsten van machtigingen en machtigingsobjecten. Onder configuratiegegevens vallen gegevens over hoe de server is geïnstalleerd, zoals lijnbeschrijvingen, beschrijvingen van de apparatuur en configuratielijsten. Deze typen gegevens worden opgeslagen als deel van een volledige systeembackup, maar u kunt ze ook apart opslaan zonder het systeem te hoeven afsluiten. Zie voor informatie over het maken van een reservekopie van deze typen gegevens *Delen van de server handmatig opslaan*.

Bepaalde items weglaten

U kunt ook de backuptijd verkorten door het aantal objecten dat u opslaat te verkleinen of door te voorkomen dat objecten vaker dan één keer worden opgeslagen. Dit kunt u doen door bepaalde objecten weg te laten bij een backup. Bijvoorbeeld, u zou alle gebruikersbibliotheken kunnen opslaan, behalve tijdelijke bibliotheken. U kunt besluiten alle tijdelijke bibliotheken weg te laten uit de backup, waardoor de backuptijd wordt verkort. Veel van de opdrachten die u gebruikt om een backup van het systeem te maken, geven u de mogelijkheid om items weg te laten uit de backup. Zie voor meer informatie over deze opdrachten *Opdrachten om delen van de server op te slaan* en *Opdrachten om specifieke objecttypes op te slaan*. Ook kunt u Backup, Recovery and Media Services gebruiken om items weg te laten uit een backup.

Gegevens archiveren

Gegevens die niet nodig zijn voor de normale productie kunnen worden gearchiveerd en offline worden gehaald. De gegevens worden alleen online gezet als dit nodig is, bijvoorbeeld voor verwerking aan het einde van de maand of het einde van het kwartaal. De dagelijkse backuptijd wordt verkort doordat de gearchiveerde gegevens niet worden opgeslagen.

Onderhouds- en upgradetijd software verkorten

U kunt uw systeem beschikbaar houden door fixes effectief te plannen en te beheren en door nieuwe releases te installeren.

Fixes beheren

Voor het verkorten van de tijdsduur waarin het systeem niet beschikbaar is, is het van belang een plan gereed te hebben om fixes te beheren. Als u op de hoogte blijft van de fixes die beschikbaar zijn en routinematig die fixes installeert, zult u minder problemen hebben. Zorg dat u fixes aanbrengt zo vaak als bij de behoeften van uw bedrijf past. Zie voor aanbevelingen voor het maken van een plan voor beheer van fixes *Plan your fix management strategy*.

Afzonderlijke fixes kunnen **uitgesteld** of **onmiddellijk** zijn. Uitgestelde fixes kunnen worden geladen en aangebracht in twee afzonderlijke stappen. Ze kunnen worden geladen terwijl het systeem draait en pas de volgende keer als de server opnieuw wordt gestart, worden aangebracht. Voor het aanbrengen van onmiddellijke fixes hoeft het systeem niet opnieuw te worden gestart, waardoor de noodzaak tot uitval komt te vervallen. Voor onmiddellijke fixes kunnen aanvullende stappen nodig zijn om ze te activeren; deze worden volledig beschreven in de begeleidende brief bij de fix. Zie voor meer informatie over het aanbrengen van fixes *Install fixes*.

Upgrade naar een nieuwe release

Het systeem moet worden uitgeschakeld voor het installeren van een nieuwe versie van i5/OS. Om de tijd die een software-upgrade vergt kort te houden, is het van belang de installatie zorgvuldig te plannen. Meer informatie over het planningsproces vindt u in *i5/OS* en verwante software upgrades of vervangen.

Onderhouds- en upgradetijd hardware verkorten

Door hardwareonderhoud en upgrades efficiënt te plannen, kunt u de invloed van deze activiteiten op de beschikbaarheid van uw server drastisch terugbrengen en zelfs tot nul reduceren.

Soms is het nodig routineonderhoud te verrichten aan de hardware of de capaciteit van de hardware te vergroten. Deze werkzaamheden kunnen een verstoring betekenen van de productie.

Als u een systeemupgrade gaat uitvoeren, zorg dan voor een goede planning voordat u begint. Hoe zorgvuldiger uw planning is voor de nieuwe server, des te sneller zal de upgrade verlopen. Zie voor meer informatie over planning van upgrades *Upgrades*.

Gelijktijdig onderhoud

Veel hardwarecomponenten van het iSeries-systeem kunnen gelijktijdig worden vervangen, toegevoegd of verwijderd terwijl het systeem werkt. Zo wordt bijvoorbeeld de 'hot plug'-functie ondersteund voor PCI-kaartsleuven, schijfsleuven en redundante ventilatoren en voedingseenheden. Gelijktijdig onderhoud zorgt voor een hogere beschikbaarheid van het systeem en stelt u in staat specifieke upgrades, onderhoudswerkzaamheden of reparaties uit te voeren zonder dat de gebruikers van het systeem hier iets van merken.

Meer informatie over gelijktijdig onderhoud vindt u in *Gelijktijdig onderhoud*.

Capacity on Demand

Met IBM eServer Capacity on Demand kunt u extra processors activeren en betaalt u alleen voor nieuwe verwerkingscapaciteit als u deze nodig hebt. U kunt de verwerkingscapaciteit vergroten zonder enige verstoring van de huidige productie.

Capacity on Demand is een voorziening waarmee zonder productieonderbreking één of meer centrale processors van de server kunnen worden geactiveerd. Met Capacity on Demand wordt capaciteit toegevoegd in stappen van één processor tot het maximaal aantal standbyprocessors in uw model. Capacity on Demand heeft een significante waarde voor installaties die moeten kunnen worden uitgebreid zonder onderbreking van de productie.

Zie voor meer informatie over deze voorziening Capacity on Demand.

Beschikbaarheid voor meerdere systemen: Clusters

Voor omgevingen met meerdere systemen kunt u clusters gebruiken als strategie om een hoge of ononderbroken beschikbaarheid voor uw systemen of toepassingen te garanderen.


Een *cluster* is een groep van meerdere systemen die samenwerken als één server. Als uw bedrijf hoge of ononderbroken beschikbaarheid vereist, vormt clustering een oplossing die het overwegen waard is.

Systemen in een cluster leveren samen één computeroplossing. Een cluster kan uit maximaal 128 systemen bestaan. Met clusters kunt u uw systemen efficiënt samenvoegen tot een omgeving met een beschikbaarheid van bijna 100% voor uw bedrijfskritische toepassingen en gegevens. Zo kunt u er zeker van zijn dat uw cruciale systemen en toepassingen altijd beschikbaar zijn. Clusters bieden ook mogelijkheden voor vereenvoudigd systeembeheer en verhogen tevens de schaalbaarheid bij het toevoegen van nieuwe componenten bij groei van uw bedrijf.

U moet de kosten van deze oplossing afwegen tegen de kosten van uitval van het systeem om te beslissen of u clusters in uw bedrijf gaat implementeren.

Als u kiest voor het gebruik van clusters in uw omgeving, profiteert u bovendien van een verbeterde beschikbaarheid van uw toepassingen. De mate waarin uw toepassingen beschikbaar zijn, hangt af van in hoeverre de toepassingen kunnen worden geïntegreerd met resourceservices voor clusters. Zie Meestal beschikbare programma's voor meer informatie over deze toepassingen.

Zie voor meer informatie over clusters, hoe ze werken en hoe clusters te implementeren in uw bedrijf Clusters. Voor meer informatie over clusters in de context van andere hoge-beschikbaarheidsoplossingen


High availability and clusters .

Meestal beschikbare programma's

Meestal beschikbare toepassingen bieden gebruikers ook als er sprake is van geplande of ongeplande uitval ononderbroken toegang tot gegevens en toepassingsfuncties. i5/OS beschikt over een gegevensbestendigheidssarchitectuur die verschillende niveaus van beschikbaarheid ondersteunt. Toepassingen aan het hoogste uiteinde van het beschikbaarheidsspectrum zijn verbeterd met geïntegreerde functies waarmee de omgeving kan worden geautomatiseerd. Deze functies worden bestuurd door hulpprogramma's voor clustermanagement. Zie voor meer informatie over deze onderwerpen Cluster-toepassingen.

iSeries clustermiddleware

iSeries clustermiddleware is een reeks concurrerende producten van derden die clustermanagement en functies en services voor gegevensrepliatie leveren. Deze producten maken volledig gebruik van de

functies van Cluster Resource Services van i5/OS en maken deel uit van de clusterarchitectuur van iSeries. Een overzicht van clustermiddleware en de criteria waaraan deze programma's moeten voldoen, vindt u in High Availability and Clusters. 

Gegevensbestendigheid voor i5/OS-clusters

Dit onderwerp bevat een overzicht van verschillende technologieën voor gegevensbestendigheid die kunnen worden gebruikt met i5/OS-clusters om hoge beschikbaarheid in verschillende systeemomgevingen te verbeteren.

Met *gegevensbestendigheid* wordt bedoeld dat gegevens toegankelijk blijven voor de toepassing, ook als het systeem waarop de gegevens zich bevinden een storing heeft. Het kiezen van de juiste verzameling technologieën voor gegevensbestendigheid binnen de context van uw algemene bedrijfscontinuïteitsstrategie kan complex en moeilijk zijn. Het is belangrijk dat u een goed inzicht hebt in de verschillende gegevensbestendigheidso oplossingen die zelfstandig of met clusters kunnen worden gebruikt om de beschikbaarheid in omgevingen met meerdere systemen te verbeteren. U kunt zowel kiezen voor een enkele oplossing als voor een combinatie van technologieën die aan uw behoeften tegemoetkomt.

Raadpleeg voor meer informatie over deze oplossingen Data Resilience Solutions for IBM i5/OS High Availability Clusters. Het gedeelte "Comparison characteristics" bevat een gedetailleerde vergelijking van de kenmerken van de verschillende technologieën.

Replicatie

Met de replicatiefunctie worden wijzigingen in een object met een vrijwel real-time nauwkeurigheid gekopieerd naar een opgeslagen versie. Replicatie is een van de meestgebruikte hoge-beschikbaarheidsoplossingen in een omgeving met meerdere systemen. Bij de iSeries wordt deze oplossing meestal geïmplementeerd door een business partner.

Bij de volgende vereisten kunt u het gebruik van replicatie overwegen:

- U hebt twee of meer gegevenskopieën nodig.
- U wilt gelijktijdig toegang tot de tweede gegevenskopie.
- U wilt de backuptijd verkorten.
- U moet objecten in een bibliotheek of directory selectief repliceren.
- Uw IT-personeel is in de gelegenheid om de replicatieomgeving te bewaken.
- U moet de kopieën op verschillende geografische locaties gebruiken, en de afstand tussen de locaties kan niet door hardwareoplossingen worden overbrugd.
- U werkt reeds met een oplossing die gebruik maakt van logische-objectreplicatie.
- U hebt een oplossing nodig waarvoor geen extra vereisten voor de hardwareconfiguratie gelden.
- Failover- en overschakelingstijden mogen niet langer dan tientallen minuten duren.
- Integriteit op transactieniveau is belangrijk voor alle in journalen opgenomen objecten.

Verwisselbare schijvenpools

Verwisselbare schijvenpools zijn opslagapparaten op het besturingssysteem die onafhankelijk functioneren van een specifiek systeem. Hierdoor kunt u van de ene schijvenpool naar de andere 'overschakelen' zonder een volledige opstartprocedure te hoeven uitvoeren. De belangrijkste voordelen van verwisselbare schijvenpools zijn het eenvoudige ontwerp en onderhoud. Eén kopie van de gegevens is altijd actueel zonder dat er een andere versie hoeft te worden gesynchroniseerd. Hierdoor is weinig beheer nodig.

Bij de volgende vereisten kunt u het gebruik van verwisselbare schijvenpools overwegen:

- U hebt genoeg aan één gegevenskopie met hardwarebeveiliging om aan uw eisen te voldoen en u hebt ervoor gezorgd dat ongeplande onderbrekingen door fouten in schijvensubsystemen worden voorkomen.
- U hebt een eenvoudige oplossing nodig die niet veel kost en weinig onderhoud vergt.
- Er is geen rampherstel nodig.
- U hebt alleen dekking nodig voor geplande onderbrekingen en specifieke typen ongeplande onderbrekingen.
- De bron- en doelsystemen bevinden zich op dezelfde locatie.
- U hebt behoefte aan consequente failover- en overschakelingstijden binnen enkele minuten, die onafhankelijk zijn van transactievolumes.
- Integriteit op transactieniveau is belangrijk voor alle objecten.
- Alle objectwijzigingen moeten onmiddellijk beschikbaar zijn zonder verlies van lopende gegevens.
- Objecten die zich op een onafhankelijke schijvenpool bevinden, hoeven niet te worden gerepliceerd of worden verwerkt via een ander mechanisme.
- U hebt een verwerkingsomgeving met maximale doorvoercapaciteit nodig.
- Uw verwerkingsomgeving heeft behoefte aan meerdere, onafhankelijke databases die kunnen worden verplaatst tussen de systemen.

Cross-site spiegeling

Met *cross-site spiegeling* in combinatie met de functie voor geografische spiegeling kunt u gegevens spiegelen op schijven op locaties die geografisch van elkaar zijn gescheiden. Met geografische spiegeling is het mogelijk wijzigingen die zijn aangebracht in de productiekopie van een onafhankelijke schijvenpool te repliceren naar een gespiegelde kopie van deze onafhankelijke schijvenpool. Tijdens het schrijven van gegevens naar de productiekopie van een onafhankelijke schijvenpool worden de gegevens door het besturingssysteem via een ander systeem naar een tweede kopie van de onafhankelijke schijvenpool gespiegeld. Tijdens dit proces worden meerdere identieke kopieën van de gegevens bewaard.

Bij de volgende vereisten kunt u het gebruik van cross-site spiegeling overwegen:

- U hebt een door het systeem gegenereerde tweede gegevenskopie (op IASP-niveau) nodig.
- U hebt twee gegevenskopieën nodig, maar hoeft geen gelijktijdige toegang tot een tweede kopie.
- U hebt behoefte aan een oplossing die niet veel kost en weinig onderhoud vergt, maar hebt tevens een functie voor rampherstel nodig.
- De kopieën moeten geografisch van elkaar zijn gescheiden, maar de vereiste tussenliggende afstand heeft geen nadelige invloed op uw doelstellingen met betrekking tot de aanvaardbare productiestatistiek.
- U hebt behoefte aan consequente failover- en overschakelingstijden binnen enkele minuten, die onafhankelijk zijn van transactievolumes.
- Integriteit op transactieniveau is belangrijk voor alle objecten.
- Alle objectwijzigingen moeten onmiddellijk beschikbaar zijn zonder verlies van lopende gegevens.
- Objecten die zich op een onafhankelijke schijvenpool bevinden, hoeven niet te worden gerepliceerd of worden verwerkt via een ander mechanisme.
- De tweede kopie die niet beschikbaar is tijdens hersynchronisatie past binnen de doelstellingen van uw serviceniveau.

IBM TotalStorage Enterprise Storage Server PPRC in combinatie met de toolkit iSeries Copy Services for ESS

Bij deze oplossing vindt replicatie van gegevens naar een tweede opslagsysteem plaats op het niveau van de opslagcontroller door gebruik te maken van de kopieerservices van IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS). Een onafhankelijke schijvenpool vormt de basisopslagenheid voor de PPRC-functie

(peer-to-peer remote copy) van ESS. PPRC genereert een tweede kopie van de onafhankelijke schijvenpool op een ander ESS-systeem. De toolkit wordt geleverd als onderdeel van het pakket iSeries Copy Services for ESS. De toolkit bevat een verzameling functies voor het samenvoegen van de PPRC-, IASP- en i5/OS-clusterservices voor gecoördineerde overschakeling en failoververwerking via een groep van clusterresources.

Deze oplossing beschikt over een functie voor kopiëren op afstand en gecoördineerde overschakelingsbewerkingen, waardoor u profiteert van een goede gegevensbestendigheid als de replicatie synchroon wordt uitgevoerd. Met de toolkit kunt u de tweede kopie zonder opstartprocedure toevoegen aan een backupsysteem. Bij de bewerkingen is geen herstelprocedure voor de laadbron nodig. U hebt tevens de mogelijkheid om deze oplossing te combineren met andere functies voor ESS-kopieerservices, zoals FlashCopy, waarmee u bijvoorbeeld de opslagtijd kunt verkorten.



Bij de volgende vereisten kunt u het gebruik van de PPRC-functie (peer-to-peer remote copy) van IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) met IASP en Toolkit overwegen:

- U hebt een opslagoplossing nodig voor rampherstel, met name als u werkt met meerdere platforms.
- U hebt geen behoefte aan een volledige hoge-beschikbaarheidsoplossing, maar wilt rampherstel en enkele geplande onderbrekingen voor bedrijfskritische toepassingsgegevens kunnen uitvoeren.
- U hebt behoefte aan consequente failover- en overschakelingstijden binnen enkele minuten, die onafhankelijk zijn van transactievolumes.
- U hebt twee gegevenskopieën nodig, maar hoeft geen gelijktijdige toegang tot een tweede kopie.
- De kopieën moeten geografisch van elkaar zijn gescheiden, maar de vereiste tussenliggende afstand heeft geen nadelige invloed op uw doelstellingen met betrekking tot de aanvaardbare productieprestaties. Eventueel kunt u het gebruik van PPRC (peer-to-peer remote copy) Global Mirror overwegen, ook wel bekend onder de naam asynchrone PPRC.
- Integriteit op transactieniveau is belangrijk voor alle objecten.
- Alle objectwijzigingen moeten beschikbaar zijn zonder verlies van lopende gegevens.







Overige informatie voor de Beschikbaarheidswegwijzer















Verschillende bronnen hebben betrekking op de Beschikbaarheidswegwijzer. In deze iSeries-handleidingen, IBM Redbooks (in PDF-indeling) en op websites kunt u meer informatie vinden over hoge beschikbaarheid, backup en herstel en overige verwante onderwerpen. U kunt de PDF-bestanden bekijken of afdrukken.

Publicaties











- Backup and Recovery 
- Backup, Recovery and Media Services for iSeries 

IBM Redbooks

- Data Resilience Solutions for IBM i5/OS High Availability Clusters 
- Clustering and IASPs for Higher Availability 
- Striving for Optimal Journal Performance on DB2 Universal Database for iSeries 
- High Availability on the AS/400 System: A System Manager's Guide 
- AS/400 Remote Journal Function for High Availability and Data Replication 
- The System Administrator's Companion to AS/400 Availability and Recovery 

- IBM eServer iSeries Independent ASPs: A Guide to Moving Applications to IASPs 
- Introduction to Storage Area Network, SAN 
- iSeries and Storage Area Networks 
- Domino 6 for iSeries Best Practices Guide 
- IBM WebSphere V5.1 Performance, Scalability, and High Availability 
- Microsoft Windows Server 2003 Integration with iSeries 
- Integrating Backup Recovery and Media Services and IBM Tivoli Storage Manager 
- Planning for IBM eserver i5 Data Protection with Auxiliary Write Cache Solutions 
- Independent ASP Performance Study on the IBM eServer iSeries Server 
- Improve Whole System Backups with the New Save-While-Active Function 
- Choosing the right backup strategy for Domino 6 for iSeries 
- Multipath for IBM iSeries 
- The LTO Ultrium Primer for IBM iSeries Customers 
- Seven Tiers of Disaster Recovery 

Websites

- High Availability and Clusters 
- Backup, Recovery and Media Services 
- Capacity on Demand 
- IBM Business Continuity and Recovery Services 
- iSeries for Capacity Backup 
- Logical Partitioning 
- Storage Solutions 
- Implementing PeopleSoft EnterpriseOne ERP 8.0 Using an Independent Auxiliary Storage Pool 
- Performance Management 
- IBM TotalStorage 

Onderwerpen iSeries Informatiecentrum

- Reservekopieën maken en gegevens herstellen
- Clusters
- Commitment control
- Schijfbeheer
- Journaalbeheer

- Logische partities
- Opslagoplossingen

Ervaringsrapporten

- Backing up the integrated file system
- Reducing iSeries IPL Time

PDF-bestanden opslaan

U kunt een PDF-bestand als volgt op uw werkstation opslaan om het te lezen of af te drukken:

1. Open het PDF-bestand in uw browser (klik op de bovenstaande link).
2. Klik in uw browser op het menu **Bestand**.
3. Klik op **Opslaan als...**
4. Ga naar de directory waarin u het PDF-bestand wilt opslaan.
5. Klik op **Opslaan**.

Adobe Reader downloaden

Als u Adobe Acrobat Reader nodig hebt om deze PDF-bestanden te bekijken of af te drukken, kunt u dit programma downloaden van de Adobe-website (www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html) 

Bijlage. Kennisgevingen

Deze informatie is ontwikkeld voor producten en diensten die worden aangeboden in de Verenigde Staten.

IBM levert de producten, diensten en voorzieningen die in deze publicatie worden besproken mogelijk niet in andere landen. Raadpleeg uw lokale IBM-vertegenwoordiger voor informatie over de producten en diensten die in uw regio beschikbaar zijn. Verwijzingen in deze publicatie naar producten of diensten van IBM houden niet in dat uitsluitend IBM-producten of -diensten kunnen worden gebruikt. Functioneel gelijkwaardige producten, programma's of diensten kunnen in plaats daarvan worden gebruikt, mits dergelijke producten, programma's of diensten geen inbreuk maken op intellectuele eigendomsrechten van IBM. Het is echter de verantwoordelijkheid van de gebruiker om niet door IBM geleverde producten, diensten en voorzieningen te controleren.

Mogelijk heeft IBM octrooien of octrooi-aanvragen met betrekking tot bepaalde in deze publicatie genoemde producten. Aan het feit dat deze publicatie aan u ter beschikking is gesteld, kan geen recht op licentie of ander recht worden ontleend. Informatie over het verkrijgen van een licentie kunt u opvragen door te schrijven naar:

IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive
Armonk, NY 10504-1785
Verenigde Staten

Voor licentie-informatie over DBCS (Dubbelbyte) kunt u contact opnemen met het IBM Intellectual Property Department in uw land of schrijven naar:

IBM World Trade Asia Corporation
Licensing
2-31 Roppongi 3-chome, Minato-ku
Tokyo 106-0032, Japan

Deze paragraaf is niet van toepassing op het Verenigd Koninkrijk of elk ander land waar deze voorwaarden strijdig zijn met de lokale wetgeving: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES VERSTREKT DEZE PUBLICATIE "AS IS", ZONDER ENIGE GARANTIE, UITDRUKKELIJK NOCH STILZWIJGEND, MET INBEGRIJF VAN DIE VOOR HET VOORGENOMEN GEBRUIK WAARVOOR HET PROGRAMMA IS BESTEMD OF GESCHIKTHEID VOOR EEN SPECIFIEK DOEL. In sommige landen is het uitsluiten van uitdrukkelijke of stilzwijgende garanties niet toegestaan. Het is daarom mogelijk dat bovenstaande bepaling niet op u van toepassing is.

In deze publicatie kunnen technische onjuistheden en drukfouten staan. Periodiek worden wijzigingen aangebracht aan de informatie in deze publicatie. Deze wijzigingen worden opgenomen in nieuwe uitgaven van deze publicatie. IBM behoudt zich het recht voor zonder voorafkondiging wijzigen en/of verbeteringen aan te brengen in de product(en) en programma('s) die in deze publicatie worden beschreven.

Verwijzingen in deze publicatie naar niet-IBM-webpagina's dienen slechts tot het gemak van de gebruiker en betekenen in geen geval dat deze webpagina's door IBM worden aanbevolen. Het materiaal op die webpagina's maakt geen deel uit van het IBM-product en het gebruik ervan geschiedt op eigen risico.

IBM kan de informatie die u levert op elke manier gebruiken of distribueren die zij toepasselijk acht, zonder enige verplichting jegens u te scheppen.

Licentiehouders die informatie over dit programma willen ontvangen over: (i) het uitwisselen van informatie tussen in eigen beheer gemaakte programma's en andere programma's (waaronder dit programma) en (ii) het gemeenschappelijk gebruik van de uitgewisselde informatie, dienen contact op te nemen met:

IBM Corporation
Software Interoperability Coordinator, Department YBWA
3605 Highway 52 N
Rochester, MN 55901
Verenigde Staten

Dergelijke informatie kan beschikbaar worden gesteld onder de daarvoor geldende voorwaarden. In bepaalde gevallen dient u hiervoor een vergoeding te betalen.

- | Het gelicentieerde programma dat in deze informatie wordt beschreven en al het beschikbare
- | gelicentieerde materiaal wordt door IBM geleverd onder de voorwaarden van de IBM Klanten-
- | overeenkomst, de IBM Internationale Programmalicentie-overeenkomst (IPLA), IBM Licentie-overeen-
- | komst voor Machine Code, of een andere vergelijkbare overeenkomst.

Alle gegevens over prestaties in dit gedeelte zijn verkregen in een gecontroleerde omgeving. Resultaten die worden behaald in andere verwerkingsomgevingen kunnen daarom afwijken. Bepaalde metingen zijn verricht op systemen die zich in de ontwikkelingsfase bevinden en er is geen enkele garantie dat deze metingen hetzelfde zullen zijn op algemene systemen. Bovendien is een aantal metingen geschat en afgeleid. Werkelijke resultaten kunnen verschillen. Gebruikers van deze publicatie moeten controleren welke gegevens geschikt zijn voor hun specifieke omgeving.

Informatie over niet door IBM geleverde producten is verkregen van de leveranciers van de betreffende producten, uit de publicaties van deze leveranciers of uit andere publiek toegankelijke bronnen. IBM heeft deze producten niet getest en staat niet in voor de prestaties van deze producten, de compatibiliteit of enig andere eis die kan worden gesteld aan niet door IBM geleverde producten. Vragen over de prestaties van niet door IBM geleverde producten dienen te worden gesteld aan de leveranciers van deze producten.

Alle uitingen over de toekomstige richting of over de intentie van IBM kunnen te allen tijde zonder enige kennisgeving worden teruggetrokken en vertegenwoordigen uitsluitend doelen en doelstellingen.

Alle afgebeelde prijzen zijn voorgestelde, actuele prijzen die zonder enige kennisgeving kunnen worden gewijzigd. Prijzen van dealers kunnen variëren.

Deze informatie is alleen bestemd voor planningsdoeleinden. Deze informatie kan worden aangepast voordat de beschreven producten beschikbaar komen.

Deze informatie bevat voorbeelden van gegevens en rapporten die tijdens de dagelijkse zakelijke activiteiten worden gebruikt. Om deze zo volledig mogelijk te illustreren, bevatten de voorbeelden de namen van personen, bedrijven, merken en producten. Al deze namen zijn fictief en eventuele overeenkomsten met de namen en adressen van bestaande bedrijven zijn toevallig.

COPYRIGHTLICENTIE:

Deze informatie bevat voorbeeldtoepassingenprogramma's in de brontaal die programmeertechnieken op verschillende besturingsplatforms kunnen toelichten. U kunt deze voorbeeldprogramma's gratis kopiëren, wijzigen en distribueren om toepassingenprogramma's te ontwikkelen, te gebruiken, te verhandelen of te distribueren die in overeenstemming worden gebracht met de API (Application Programming Interface) voor het besturingsplatform waarvoor de voorbeeldprogramma's zijn geschreven. Deze voorbeelden zijn niet uitgebreid getest onder alle omstandigheden. IBM kan daarom de betrouwbaarheid, de bruikbaarheid of de functies van deze programma's niet garanderen.

Indien u deze publicatie online bekijkt, worden foto's en illustraties wellicht niet afgebeeld.

Handelsmerken

De volgende namen zijn handelsmerken van International Business Machines Corporation in de Verenigde Staten en/of andere landen:

- | AS/400
- | DB2
- | Domino
- | Enterprise Storage Server
- | eServer
- | FlashCopy
- | i5/OS
- | IBM
- | iSeries
- | Lotus
- | QuickPlace
- | Redbooks
- | Tivoli
- | TotalStorage

- | Intel, Intel Inside (logo's), MMX en Pentium zijn handelsmerken Intel Corporation in de Verenigde Staten en/of andere landen.

Microsoft, Windows, Windows NT en het Windows-logo zijn merken van Microsoft Corporation in de Verenigde Staten, andere landen of beide.

Java en alle op Java gebaseerde merken zijn merken van Sun Microsystems, Inc.

- | Linux is een handelsmerk van Linus Torvalds in de Verenigde Staten en/of andere landen.

UNIX is een handelsmerk van The Open Group.

Andere namen van ondernemingen, producten en services kunnen handelsmerken van anderen zijn.

Bepalingen en voorwaarden

Toestemming voor het gebruik van deze publicaties wordt verleend nadat u te kennen hebt gegeven dat u de volgende bepalingen en voorwaarden accepteert.

Persoonlijk gebruik: U mag deze publicaties verveelvoudigen voor eigen, niet commercieel gebruik onder voorbehoud van alle eigendomsrechten. Het is niet toegestaan om de publicaties of delen daarvan te distribueren, weer te geven of te gebruiken in afgeleid werk zonder de uitdrukkelijke toestemming van IBM.

Commercieel gebruik: U mag deze publicaties alleen verveelvoudigen, verspreiden of afbeelden binnen uw onderneming en onder voorbehoud van alle eigendomsrechten. Het is niet toegestaan om afgeleid werk te maken op basis van deze publicaties en om deze publicaties of delen daarvan te reproduceren, te distribueren of af te beelden buiten uw bedrijf zonder uitdrukkelijke toestemming van IBM.

Met uitzondering van de uitdrukkelijke toestemming in dit document, worden er geen andere licenties of rechten verleend, uitdrukkelijk of stilzwijgend, voor publicaties of enige andere informatie, gegevens, software of intellectuele eigendomsrechten.

IBM behoudt zich het recht voor de hier verleende toestemming in te trekken, wanneer, naar het eigen oordeel van IBM, het gebruik van de Publicaties haar belangen schaadt of als bovenstaande aanwijzingen niet naar behoren worden opgevolgd, zulks vast te stellen door IBM.

Het is alleen toegestaan deze informatie te downloaden, te exporteren of opnieuw te exporteren indien alle van toepassing zijnde wetten en regels, inclusief alle exportwetten en -regels van de Verenigde Staten, volledig worden nageleefd.

IBM GEEFT GEEN ENKELE GARANTIE MET BETREKKING TOT DE INHOUD VAN DEZE PUBLICATIES. DE PUBLICATIES WORDEN AANGEBODEN OP "AS-IS"-BASIS. ER WORDEN GEEN UITDRUKKELIJKE OF STILZWIJGENDE GARANTIES GEGEVEN, WAARONDER INBEGREPEN DE GARANTIES VAN VERKOOPBAARHEID, HET GEEN INBREUK MAKEN OP DE RECHTEN VAN ANDEREN, OF GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL.



Gedrukt in Nederland