



**Val á gagnasafnskerfi fyrir HP tölvu
Orkustofnunar**

**Helgi Torfason, Hörður Svavarsson, Jón Haukur Guðlaugsson,
Ólafur Pálsson, Tómas Jóhannesson**

Greinargerð HeTo-HSs-JHG-ÓP-TJ-88-08

Val á gagnasafnskerfi fyrir HP tölvu Orkustofnunar

1. Inngangur

Starfshópur Orkustofnunar um gagnasafns-mál leitaði í sumar eftir tilboðum nokkurra fyrirtækja í gagnasafnskerfi fyrir HP tölvu stofnunarinnar. Tilboð bárust frá þremur íslenskum umboðsaðilum og tveimur er-lendum. Starfshópurinn hafði áður falið deildum stofnunarinnar að gera úttektir á þörf hverrar deildar fyrir gagnasafnskerfi og byggir samanburður tilboðanna hér að neð-an á úttektunum. Úttekt Jarðhitadeildar var skilað sem greinargerð (Helgi Torfason o.fl., 1988), en niðurstöðum hinna deildanna var skilað munnlega á fundum starfshópsins og koma fram í fundargerðum.

2. Forsendur

Gagnasafnskerfið mun varðveita gögn frá öllum deildum stofnunarinnar og er höfuð-atriði að samnýting gagna milli deilda, verk-efna og starfsmanna sé sveigjanleg og ein-föld. Af þessum sökum er miðað við að keypt verði kerfi sem geymir gögnin í *töflum* (relational database), en töfluskipan gagna einfaldar mjög uppsetningu gagnasafna og breytingar á henni.

Gagnasafnskerfið þarf að bjóða upp á ís-lenska stafi við innslátt og leit og röðun eftir íslenska stafrófinu. Skjámyndir, titlar út-prentana og hjálpartextar þurfa að leyfa ís-lenska stafi. Einnig þarf kerfið að bjóða upp á svokallað SQL skipanamál, en það er staðlað mál sem notað er til vinnu við gagnasöfn með töfluskipan. Æskilegt er að kerfið geymi aðeins þau gögn sem raunveru-lega eru slegin inn í hvert svið. Þannig taki svið fyrir t.d. nafn, sem að hámarki getur verið t.d. 30 stafir, aðeins það pláss sem hvert nafn tekur, en ekki 30 stafi óháð því sem slegið er inn. Æskilegt er að kerfið

hafi íslenskan umboðsmann sem staðið get-ur fyrir námskeiðum í notkun þess og hægt er að leita til með spurningar sem upp kunna að koma. Ennfremur er kostur að kerfið sé í notkun í nokkrum fyrirtækjum og stofnunum á Íslandi, þannig að myndast geti notendahópur sem deili reynslu af kerfinu.

Gengið er út frá því að gögn í gagnasafni Orkustofnunar þurfi að vera aðgengileg úr ýmsum forritum til útreikninga og teikning-ar. Verkefni Orkustofnunar eru mörg það sérhæfð að þau verður að forrita í hefð-bundnum forritunarmálum til þess að hægt sé að nota reikni- og teikniundirforritasöfn stofnunarinnar. Því þarf að vera hægt að lesa úr gagnasafninu og skrifa í það úr hefð-bundnum forritunarmálum. Ekki er skilyrði að kerfinu fylgi sérstakt forritunarmál (svokallað fjórðukynslóðarmál) til að einfalda uppsetningu á skjámyndum, útprintunum o.þ.h.. Líklegt er að stofnunin vilji kaupa slíkt forritunarmál í framtíðinni. Því þarf kerfið að bjóða upp á þennan möguleika ef hann er ekki innifalinn í kerfinu sem keypt verður.

Í greinargerð um gagnasafn Jarðhitadeildar (Helgi Torfason o.fl., 1988), er kafli um samvinnu Jarðhitadeildar við önnur fyrir-tæki og stofnanir (hitaveitur o.fl.). Endur-skoðunarnefnd Orkustofnunar setti vorið 1988 fram hugmyndir um samvinnu Orku-stofnunar og nýtingaraðila um söfnun og varðveislu gagna um jarðhitanýtingu. Ef af verður mun slík samvinna krefjast búnaðar til samnýtingar gagna milli tölvu Orkustofnunar og ýmissa annarra tölva. Þessar hug-myndir eru ekki mótaðar enn og er því ekki miðað við að kerfið, sem keypt verður, feli í sér möguleika á dreifðri gagnavinnslu, heldur er miðað við þarfir stofnunarinnar eins

og þær liggja fyrir nú frá einstökum deildum. Æskilegt er að kerfið bjóði upp á góða möguleika til tengingar við aðrar tölvur sem hægt sé að kaupa sérstaklega þegar og ef þörf verður á.

3. Tilboð

Þau tilboð sem bárust fela í sér:

1. *grunnkerfi* sem notað er til að skilgreina gagnasafnið, varðveita gögnin og heimila einstökum notendum aðgang að þeim.
2. *aðgang að safninu úr hefðbundnum forritunarmálum* sem miðað er við að notaður verði við sem næst alla þróun á forritum sem nýta safnið.

Sum tilboðanna fela einnig í sér

3. *fjórðukynslóðarmál* sem einfaldar forritagerð.

og/eða

4. *tengimöguleika* við aðrar tölvur sem gefur möguleika á dreifðri gagnavinnslu.

Tilboð bárust um eftirtalin gagnasafnskerfi:

Tafla I, gagnasafnskerfi og umboðsaðilar

Kerfi	Umboðsaðili
Informix	Hughönnun sf Skiopholti 50c 105 Reykjavík s. 688870 stm. Elvar S. Þorkelsson
Ingres	Relational Technology International Ltd Anchor House 15-19 Britten Street London SW3 3TY England s. 9044-1-351-7722 f. 9044-1-351-5560 stm. Marianne Kantor
Mimer	Mimer Software AB Box 1713 S-751 47 Uppsala Svíþjóð s. 9046-18-185000 f. 9046-18-142385

	stm. Christer Nilsson
Oracle	Tölvulausn Aðallandi 15, 108 Reykjavík s. 688131 stm. Sigríður Á. Ásgrímsdóttir
Progress	Hugtak Bíldshöfða 12 Pósthólf 8589 128 Reykjavík s. 673355 stm. Jónas Ingi Ketilsson

Í töflunni á næstu blaðsíðu kemur fram verð kerfanna og ýmsar aðrar upplýsingar. Verð er gefið upp í íslenskum krónum án sölu-skatts. Verðið miðast við gengi erlendra gjaldmiðla eins og það var skráð 23.09.1988. Söluskattur á hugbúnaði er nú 12%. Tilboðin eru alla jafna miðuð við ákveðið tímabil frá dagsetningu þeirra (u.þ.b. mánuð). Gera má ráð fyrir að þau fylgi gengi dollara, danskrar eða sænskrar krónu eftir að því tímabili líkur (þ.e. afsláttur sem boðinn er frá verðlista er óbreyttur a.m.k. út þetta ár þó einhverjar breytingar geti orðið á verðlistanum).

Kerfin gefa öll kost á íslenskum stöfum í innslætti og leit og röðun samkvæmt íslensku stafrófi er möguleg í þeim öllum, en mismunandi þægileg. Sum kerfanna bjóða upp á að notendur skilgreini nöfn mánaða á íslensku, gefi upp villutilkynningar kerfisins á íslensku o.fl. Þau bjóða öll upp á SQL skipanamálið, annaðhvort í þeirri útgáfu sem nú er til dreifingar eða í næstu útgáfu sem dreift verður. Kerfin eru öll fánleg fyrir margar mismunandi gerðir tölva. Öll nema Oracle eru fánleg á PC tölvur með hörðum disk. Oracle er fánlegt á PC AT tölvur með "extended memory".

4. Samanburður tilboða

4.1 Informix

Informix er mest selda gagnasafnskerfi á UNIX tölvum. Það er komið í notkun hjá nokkrum íslenskum fyrirtækjum og stofnunum, t.d. Hafrannsóknastofnun. Það hefur

Tafla II, innkaupsverð og viðhaldskostnaður (verð er án 12% söluskatts)

Kerfi	Innif. (sjá að framan)	Kaupv. skv. verðlista	Afsl.	Kaupverð m. afslætti	Viðhald (m.v. listav.)	Kostn. í 3 ár með viðhaldi
Informix	1,2	1.560.000	30%	1.090.000	12%	1.650.000
Ingres	1,2	2.580.000	20%	2.060.000	15%	3.230.000
Mimer	1,2,3,4-	1.730.000	37%	1.090.000	15%	1.870.000
Oracle 1	1,2	2.840.000	66.67%	950.000	5%	1.230.000*
Oracle 2	1,2,3,+,+	4.210.000	66.67%	1.400.000	5%	1.830.000*
Progress	1,2-,3,4	2.450.000	47%	1.290.000	15%	2.240.000*

* Í kaupverði Oracle er viðhald fyrsta ársins innfalið og Progress býður afslátt á viðhaldskostnaði fyrsta árs.

"-" aftan við tölu í öðrum dálki töflunnar þýðir að viðkomandi möguleiki er ekki gallalaus (sjá nánar í umsögnum um hvert kerfi hér að neðan).

"+,+" í öðrum dálki í síðara tilboðinu frá Oracle þýðir að auk fjórðukynslóðarmáls felur tilboð 2 í sér töflureikni og aðgang að gagnasafninu úr valmyndum til viðbótar við tilboð 1 (sjá nánar í umsögnum um Oracle hér að neðan).

Íslenskan umboðsaðila, en það fyrirtæki á nú í miklum rekstrarörðugleikum. Íslenskir stafir eru leyfðir í skjámyndum, titlum útprentana og hjálpartextum. Röðun í íslenska stafrófsröð er möguleg en krefst skilgreiningar á röðunarsviði sem tekur jafn mikið pláss og sviðið sem raða á eftir ef geyma á gögnin röðuð. Kerfið býður ekki upp á breytilega sviðslengd og gögn taka því mun meira pláss á diskum tölvunnar en ella væri. Fjórðukynslóðarmál er fánlegt en kostar yfir 500.000 kr. Möguleikar á dreifðri gagnavinnslu á mörgum tölvum eru ekki fyrir hendi.

4.2 Ingres

Við Lawrence Berkley rannsóknastofnunina í Kaliforníu hefur verið sett upp sérstakt gagnasafn fyrir gögn frá "Geysers" jarðhitakerfinu í Kaliforníu. Safnið er sett upp í Ingres gagnasafnskerfinu og tengjast því ýmis forrit til teikningar og annarrar vinnslu gagnanna. Möguleikar eru á því að fá þessi forrit frá Bandaríkjunum og gæti það sparað vinnu við uppsetningu gagnasafns Jarðhitadeildar. Kerfið hefur ekki íslenskan umboðsmann og var leitað eftir tilboði og upplýsingum til umboðsmanns Ingres í Bret-

landi.

Ingres leyfir ekki íslenska stafi í skjámyndum, titlum útprentana eða hjálpartextum. Röðun í íslenska stafrófsröð krefst skilgreiningar á röðunarsviði á sama hátt og í Informix. Það getur geymt gögn á samþjöppuðu formi sem hefur svipað gildi og breytileg sviðslengd. Ingres er notað víða í háskólum og rannsóknastofnunum og þykir sérlega hentugt til dreifðrar vinnslu á mörgum mismunandi tölvutegundum. Það getur meðal annars lesið gögn beint úr töflum annarra gagnasafnskerfa og diskaskrár ritvinnslukerfa og töflureikna um svokölluð "gateways". Fjölbreyttur hugbúnaður er fánlegur með kerfinu meðal annars til teikningar á gögnum á margar gerðir teiknitækja.

Kerfið hefur fengið mjög góða umsögn í tölvutímaritum, býður upp á fjórðukynslóðarmál sem kostar 690.000 kr. og dreifða gagnavinnslu sem einnig kostar 690.000 kr. til viðbótar því innkaupsverði sem fram kemur í töflu II. Því miður reyndist verð Ingres mun hærra en hinna kerfanna sem tilboð bárust um. Jafnframt eru miklir vankantar á kerfinu í sambandi við íslenska stafi og kemur það varla til greina af þeim

sökum.

4.3 Mimer

Mímir er sænskt gagnasafnskerfi sem er í notkun víða í Evrópu, mest á VAX tölvum. Það hefur ekki íslenskan umboðsmann. Það hefur fengið góða umsögn í norrænum tímaritum og er þekkt að góðu í tölvunarfræðiskor HÍ. Röðun í íslenska stafrófsröð krefst skilgreiningar á röðunarsviði á sama hátt og í Informix. Kerfið býður ekki upp á breytilega sviðslengd og gögn taka því mun meira pláss á diskum tölvunnar en ella væri. Mímir er samkeppnisfær við hin kerfin hvað verð áhrærir, en býður ekki upp á SQL í þeirri útgáfu sem nú er til dreifingar fyrir UNIX. Næstu útgáfu Mímis fylgir SQL. Sú útgáfa er tilbúin til dreifingar fyrir VAX tölvur en verður ekki tilbúin fyrir UNIX fyrr en í júní 1989 og er þetta nokkur galli. Mímir hefur m.a. verið notaður af sænsku jarðfræðistofnuninni til að halda utan um vatnafræðigögn. Dreifð gagnavinnsla er innifalin í því tilboði sem Orkustofnun barst. Hún er þó ekki jafn sveigjanleg og Ingres, Oracle og Progress gefa kost á, en unnið er að því að bæta hana.

4.4 Oracle

Oracle er mest seldi gagnasafnskerfi með töfluskipan sem nú er vöð á fyrir fjölnotendatölvur. Það var fyrsta kerfi þessarar gerðar sem kom á markað og er talið mjög vandað að allri gerð. Kerfið er dýrt samkvæmt verðlista en Orkustofnun býðst það með 66.67% afslætti sem gerir það að verkum að Oracle er á sambærilegu innkaupsverði og hin kerfin. Í fyrsta tilboði sem Orkustofnun var gert (dagsett 5.5.1988) var viðhaldskostnaður 15% af verðlistaverði og var viðhaldskostnaður þá mjög mikill, eða um 430.000 kr. á ári miðað við minna kerfið í töflu II. Kerfið kom þá varla til greina vegna mikils viðhaldskostnaðar. Nýlega héldu umboðsaðilar Oracle frá Danmörku kynningu hér á landi (20.9.1988). Þegar eftir því var leitað reyndust þeir tilbúnir til þess að veita sama afslátt af viðhaldi og innkaupsverði. Er Oracle nú mjög hagstæður kostur hvað verð áhrærir. Sami afsláttur er

í boði ef Orkustofnun vill kaupa viðbótarhugbúnað frá Oracle í framtíðinni.

Oracle leyfir íslenska stafi í skjámyndum, titlum útprentana og hjálpartextum. Röðun eftir íslensk stafrófi er möguleg, en ekki gallalaus í þeirri útgáfu sem nú er til dreifingar. Í næstu útgáfu, sem væntanleg er innan tíðar, verður stafrófsröð skilgreinanleg auk þess sem hægt verður að íslenska mánaðanöfn og ýmsar tilkynningar kerfisins. Oracle býður því ásamt Progress upp á bestu möguleika sem vöð er á varðandi íslenska stafi. Svið í Oracle eru af breytilegri lengd. Kerfið fær ákaflega lofsamlega dóma í tölvutímaritum og íslenskir forritarar og kerfisfræðingar, sem spurðir hafa verið á-lits, hafa mælt með því.

Í grunnkerfi Oracle (RDBMS og SQL*Plus) eru gagnasöfn skilgreind og þeim breytt með SQL skipunum. Grunnkerfið ásamt aðgangi úr hefðbundnum forritunarmálum (Pro*C) kostar 950.000 kr. (+ söluskattur). SQL skipanirnar eru ýmist slegnar inn frá lykllaborði eða lesnar úr skrá sem áður hefur verið slegin inn. Þetta er fullnægjandi til þess að lesa inn í gagnasafnið helstu gögn Orkustofnunar, svo sem gögn Vatnamælinga og efnagreiningar Efnafraeðistofu Jarðhitadeildar. Jafnframt gefur grunnkerfið kost á fyrirspurnum, röðun, einföldum útprentunum o.fl. sem talið er fullnægjandi fyrir Orkubúskapardeild, Stjórn-sýsludeild, bókasafn og teiknistofu fyrsta kastið. Grunnkerfinu fylgir ekki hugbúnaður til þess að skilgreina skjámyndir fyrir innslátt og fyrirspurnir. Forrit sem vinna með gögn svo og innsláttarforrit yrði að skrifa í hefðbundnum forritunarmálum.

Oracle býður valmyndastýrt kerfi (Easy*SQL) fyrir 140.000 kr. til að auðvelda óvönum notendum uppsetningu gagnasafna, breytingar, innslátt og fyrirspurnir. Fjórðukynslóðarmál (SQL*Forms) er fánlegt og kostar 180.000 kr.. Einnig er í boði mjög fullkomið kerfi til dreifðrar gagnavinnslu (SQL*Net) fyrir 140.000 kr.. Frá Oracle er hægt að fá töflureikni (SQL*Calc) sem samhæfður er gagnasafnskerfinu fyrir 140.000 kr. og hugbúnað til

teikningar á gögnum (SQL*Graph) fyrir svipað verð. Tilboð 2 frá Oracle (sjá töflu II) felur í sér Easy*SQL, SQL*Forms og SQL*Calc til viðbótar við tilboð 1.

Oracle hefur íslenskan umboðsmann sem vinnur á vegum danska umboðsins. Það er ekki komið í notkun hér á landi nema í örfáum fyrirtækjum sem kaupa þjónustu eða sérhæfðan hugbúnað frá íslenska umboðsmanninum. Ýmis íslensk fyrirtæki eru að athuga með kaup á kerfinu.

4.5 Progress

Progress er gagnasafnskerfi og fjórðukynslóðarmál sem selt er sem ein heild. Hin kerfin, sem hér eru til umfjöllunar, eru brotin upp í margar sjálfstæðar einingar sem hægt er að kaupa hverja fyrir sig. Progress er að sumu leyti þægilegra til forritunar en hin kerfin. Uppsetning gagnasafna er mjög auðveld svo og breytingar á henni. Progress býður ekki upp á SQL í þeirri útgáfu sem nú er til dreifingar, en í næstu útgáfu verður SQL innifalið svo og búnaður til dreifðrar gagnavinnslu. Í þeirri útgáfu verður einnig unnt að skilgreina hvaða stafrófsröð sem notandinn kys og henni fylgir mjög fullkomin meðhöndlun á íslenskum stöfum. Nýja útgáfan kemur á markað innan tíðar. Svið eru af breytilegri lengd og kerfið hefur fengið mjög góða umsögn í tölvutímaritum.

Progress er eina kerfið, sem hér er fjallað um, sem býður ekki upp á neinn beinan aðgang í gagnasafnið úr hefðbundnum forritunarmálum. Ef forrit, sem ekki er skrifað í Progress, þarf á gögnum úr safninu að halda, verður að skrifa gögnin út í ascii-skrá sem forritið síðan les. Progress forrit geta ennfremur ekki nýtt sér undirforrit skrifuð í hefðbundnum forritunarmálum á þýddu formi. Tenging við teiknitæki Orkustofnunar yrði af þeim sökum mjög óþjál og teikning upplýsinga úr Progress gagnsöfnum erfið. Progress forrit eru ekki þýdd yfir á véla-mál heldur eigið "millimál" sem hægt er að nota á hvaða tölvu sem er. Þetta veldur því að reikningar í Progress eru hægir og þar við bætist að ekki er unnt að nota undirforritasöfn svo sem IMSL til reikninga.

Progress hentar því ekki til þeirrar vinnu sem fram fer á Jarðhitadeild og Vatnsorkudeild Orkustofnunar og óhjákvæmilega felur í sér verulega reikninga. Hins vegar hentar Progress Stjórnarsýsludeild, bókasafni og teiknistofu ágætlega.

5. Niðurstöður

Að ofan er búið að útiloka Ingres vegna verðs og takmarkana varðandi íslenska stafi og Progress vegna þess að aðgangur að gögnunum úr hefðbundnum forritunarmálum er takmarkaður. Valið stendur því milli Informix, Mímis og Oracle.

Starfshópur Orkustofnunar um gagnasafnmál mælir með því Oracle gagnasafnskerfið verði fyrir valinu. Í fyrsta lagi vegna þess að Oracle býður lægsta innkaupsverð og lægsta viðhaldskostnað þegar miðað er við sambærileg kerfi. Gera má tilboð Informix og Oracle tiltölulega sambærileg við tilboð Mímis með því að bæta fjórðukynslóðarmáli við Informix og fjórðukynslóðarmáli (SQL*Forms) og dreifðri gagnavinnslu (SQL*Net) við lægra tilboð Oracle. Kostnaður við slíkt kerfi í þrjú ár (innkaupsverð + viðhald) er yfir 2.400.000 kr. fyrir Informix, 1.870.000 kr. fyrir Mími og 1.640.000 kr. fyrir Oracle. Kerfið frá Informix hefur þó enga möguleika á dreifðri gagnavinnslu og möguleikar Mímis til slíkrar vinnslu eru takmarkaðri en Oracle.

Í öðru lagi mælir starfshópurinn með Oracle vegna bestu útfærslu á íslenskum stöfum af þessum þremur kerfum. Í þriðja lagi er mælt með Oracle vegna þess að það býður besta möguleika á dreifðri gagnavinnslu ef farið yrði út í samstarf við aðrar stofnanir og fyrirtæki þar sem slík vinnsla væri æskileg. Í fjórða lagi hefur Oracle fengið jákvæða dóma bæði í tímaritum og meðal fagmanna hér á landi og í fimmta lagi býður Oracle samhæfðan töflureikni og teiknihugbúnað á hóflegu verði ef til þess þarf að taka. Sá galli að notendahópur Oracle hér á landi er minni en notendahópur Informix er fellur í skuggann af kostunum sem taldir eru hér að ofan. Varðandi Mími er ekki fyrirsjáanlegt að aðrir notend-

ur verði hér á landi en Orkustofnun.

Mælt er með því að þær einingar sem tilboð 2 felur í sér verði keyptar (innkaupsverð 1.400.000 kr., kostnaður í þrjú ár 1.830.000 kr. + söluskattur), en ekki er nauðsynlegt að kaupa þær allar strax. Tilboð Oracle er sveigjanlegt að því leiti að hægt er að kaupa viðbótareiningar hverja fyrir sig eða fleiri saman eftir hentugleikum án þess að það hafi áhrif á kjörin. Nægilegt er að taka tilboði 1 til að byrja með (innkaupsverð 950.000 kr., kostnaður í þrjú ár 1.230.000 kr. + söluskattur), að því tilskyldu að valmyndastýringin Easy*SQL og hinar viðbótareiningarnar fást uppsettar til prófunar á tölvunni þar til gengið verður frá kaupum á þeim. Tilboð 1 leysir brýnastu þörf Vatnamælinga og Efnafræðistofu og hægt er að fara að huga að uppsetningu gagnasafns Jarðhitadeildar.

Brýnt er að sem fyrst verði gengið til samninga um þessi kaup, ekki síst vegna þess að flutningur gagna Vatnamælinga frá VAX tölvunni yfir á HP tölvuna stendur fyrir dyrum og mjög æskilegt er að gagnasafnskerfið nýtist við flutning þessara gagna. Tímabært er að ganga nú þegar frá ýmsum formsatriðum innanhúss, svo sem að tölvunefnd færi kaup á Oracle á lista sinn yfir kaup á tölvubúnaði á næsta ári, að framkvæmdanefnd taki kaup á gagnasafnskerfi til meðferðar og gangi frá kostnaðarskiptingu milli deilda o.s.fr.. Strax og fyrirsjáanlegt er að Orkustofnun muni kljúfa þessa fjárfestingu á næsta ári er rétt að tilkynna Oracle að þeirra tilboði (tilboði 1) verði tekið og fara fram á það að kerfið verði sett upp á HP tölvuna til prófunar ásamt viðbótareiningunum sem tilboð 2 felur í sér. Þegar ljóst er að kerfið fullnægir þeim kröfum sem til þess eru gerðar, má ganga frá kaupunum og ákveða endanlega afhendingu kerfisins og tilhögun greiðslna.

Varðandi viðbótareiningarnar í tilboði 2 þá hefur töflureiknir (SQL*Calc) mikið notagildi fyrir stjórnslu á Orkustofnun. Samhæfing gagnasafnskerfis og töflureiknis býður upp á svipaða möguleika á HP tölvunni og notendur PC tölvu eiga kost á í kerfum

eins og Lotus og Symphony. Valmyndastýring (Easy*SQL) er nauðsynleg fyrir þá starfsmenn sem ekki eru vanir forritun til að gera þeim kleyft að nota gagnasafnskerfi HP tölvunnar á svipaðan hátt og þeir hafa vanist í "vingjarnlegum" gagnasafnskerfum á PC tölvum svo sem Dbase. Ef fjórðukynslóðarmálið (SQL*Forms) verður keypt þá munu ýmis smærri verkefni (einföld innsláttarforrit o.þ.h.) ekki krefjast neinnar hefðbundinnar forritunar. Æskilegast er að hægt verði að nota fyrsta árið eftir kaup á grunnkerfinu til prófana áður en ákveðið er hvaða viðbótareiningar stofnunin kaupir. Þá má færa kaup á viðbótareiningunum inn á fjárlagatillögur ársins 1990 og skipta kaupunum á gagnasafnskerfinu þannig á milli tveggja ára.