

Käyttöjärjestelmät I

Luento 5: YKSINKERTAINEN SEGMENTOINTI JA SIVUTUS

Stallings, Luku 7

Sisältöä (Luennot 5&6)

Yleistä muistinhallinnasta (luku 7.1)

Yksinkertainen muistinhallinta

- a) kiinteät partitiokoot (luku 7.2)
- b) dynaamiset partitiokoot (luku 7.2)
- c) Buddy System (luku 7.2)
- d) yksinkertainen segmentointi (luku 7.4)
- e) yksinkertainen sivutus (luku 7.3)

Pikakertaus: a) b) c)

a) kiinteä partitointi

- muisti jaettu osiin etukäteen
- sisäinen pirstoutuminen (fragmentointi)

b) dynaaminen partitointi

- muistia varataan tarpeen mukaan
- ulkoinen pirstoutuminen (fragmentointi)
- tiivistäminen partitioita siirtämällä

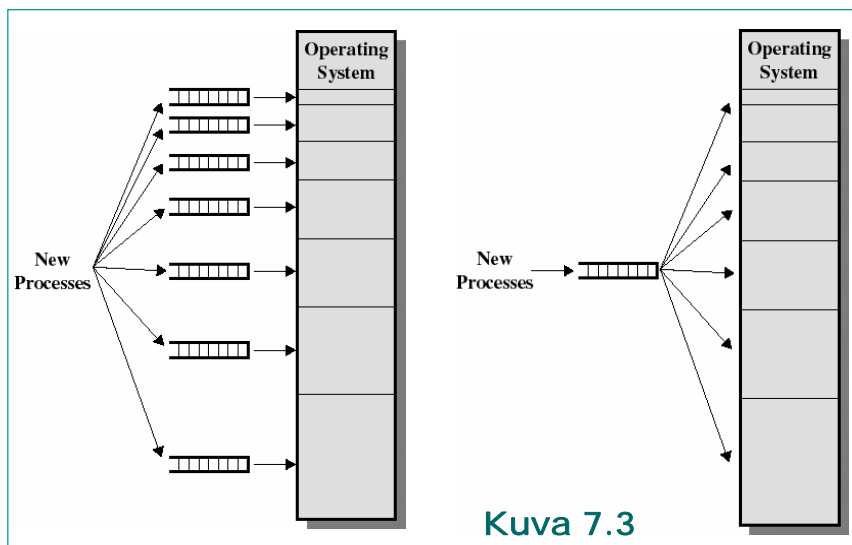
c) Buddy System

- dynaaminen, mutta etukäteen kiinnitetyt osiokoot, kukin koko 2^i , minimikoko asetettu
- hiukan sisäistä pirstoutumista, mutta ulkoinen hallittavissa vapaiden yhdistelyllä

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 3

Kiinteät partitiot: Sijoitus



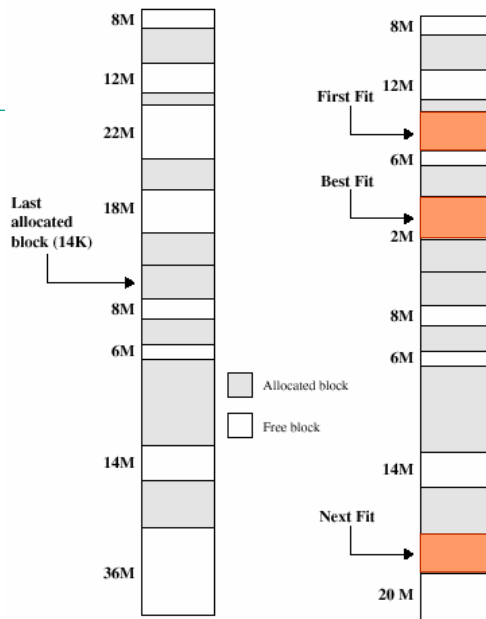
KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 4

Dyn. part.: sijoitus Kuva 7.5

Mistä kohtaa varataan?

- n Tavoitteena vähäinen tiivistämistarve
- n **Best-fit** kooltaan sopivin
- n **First-fit** ens. kooltaan riittävän suuri
- n **Next-fit** jatka etsintää edellisestä kohdasta



Example Memory Configuration Before and After Allocation of 16 Mbyte Block ;

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

Buddy System: esimerkki

1 Mbyte block	1 M					
Request 100 K	A = 128 K	128 K	256 K	512 K		
Request 240 K	A = 128 K	128 K	B = 256 K	512 K		
Request 64 K	A = 128 K	C = 64 K	64 K	B = 256 K	512 K	
Request 256 K	A = 128 K	C = 64 K	64 K	B = 256 K	D = 256 K	256 K
Release B	A = 128 K	C = 64 K	64 K	256 K	D = 256 K	256 K
Release A	128 K	C = 64 K	64 K	256 K	D = 256 K	256 K
Request 75 K	E = 128 K	C = 64 K	64 K	256 K	D = 256 K	256 K
Release C	E = 128 K	128 K	256 K	D = 256 K	256 K	
Release E	512 K		D = 256 K	256 K		
Release D	1 M					

Kuva 7.6

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 6

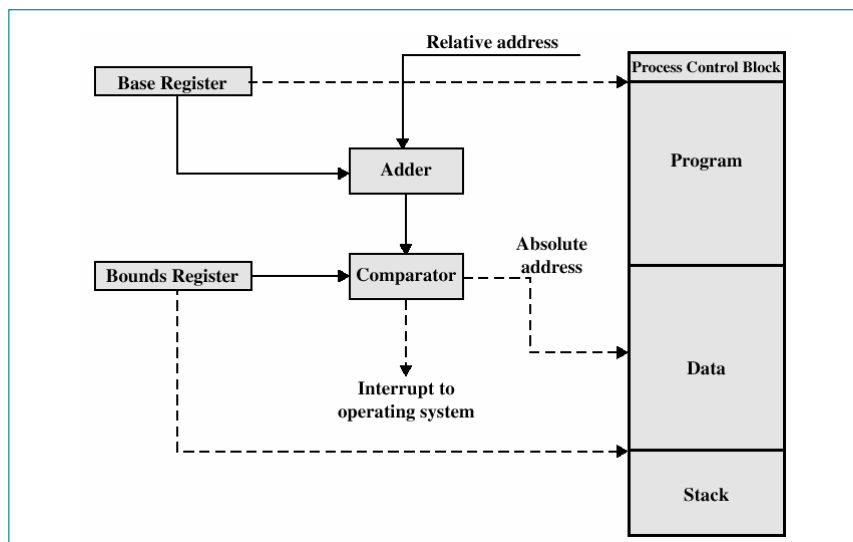
a) b) c) Osoitemuunnos

- n Koko prosessi yhdessä partitiossa
- n Ohjelmassa loogiset osoitteet
 - u Suhteellisia ohjelman alun suhteen
 - u Vapaa sijoitettavuus
- n Osoitemuunnos vasta käskyjä suoritettaessa
- n MMU:n tehtävä
 - u Prosessorilta tulee käskyssä ollut looginen osoite
 - u Prosessi yhdessä partitiossa
 - u MMU muuntaa sen fyysiseksi osoitteeksi
 - F Kanta ja rajarekisterit partitioihin viittaamiseksi
 - F Base prosessin fyysinen alkuosoite
 - F Bounds prosessin loppuosoite (tai pituus)

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 7

a) b) c) Osoitemuunnos Kuva 7.8



KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 8

Käyttöjärjestelmät I

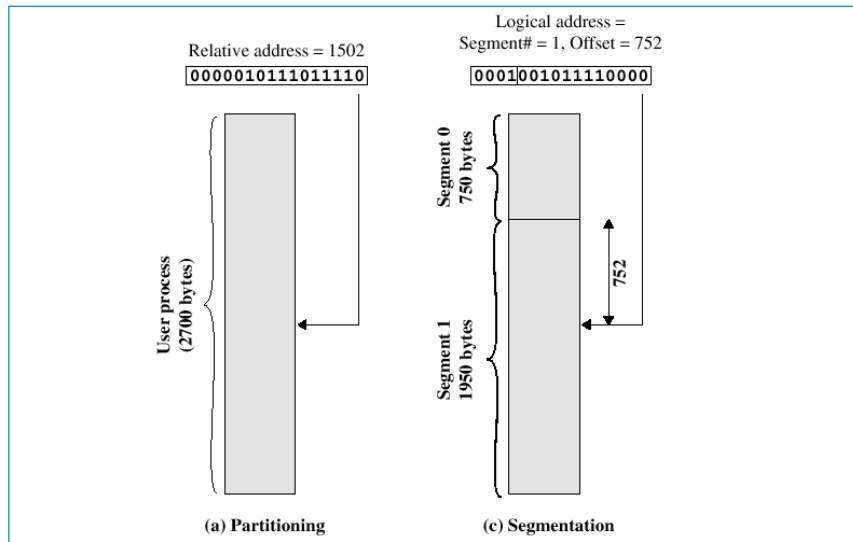
d) Yksinkertainen segmentointi

Yksinkertainen segmentointi

- n Ohjelmoija tai kääntäjä jakaa ohjelman kooltaan erilaisiin loogisiin kokonaisuuksiin, segmentteihin
 - u segmentti = esim. data-alue tai muutama aliohjelma
- n Kääntäjä tuottaa koodia, jossa segmentin sisäiset loogiset osoitteet
 - u osoite tavallaan muotoa (segmentti,siirtymä)
 - F alkupään bitit kertoo segmenttinumeron
 - F loppupään bitit kertoo siirtymän segm. sisällä
- n Järjestelmässä yleensä segmentin maksimikoko

Segmentointi

Kuva 7.11



KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 11

Yksinkertainen segmentointi

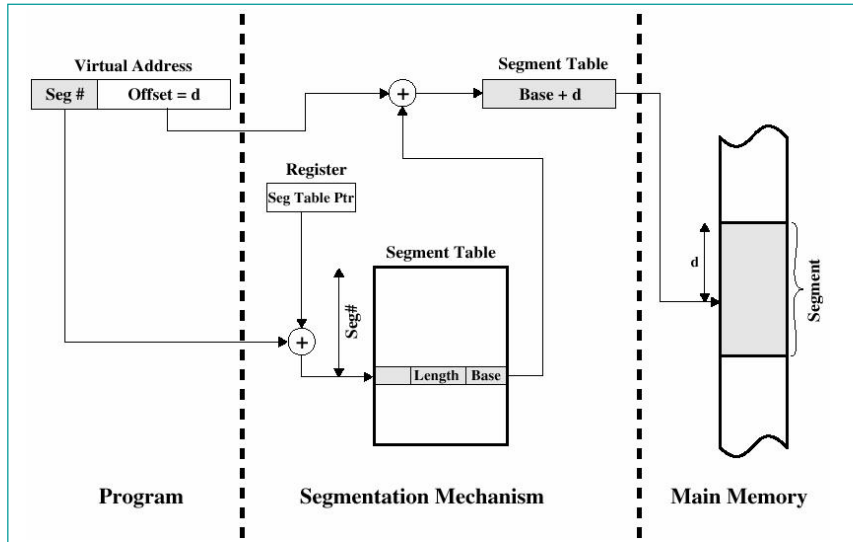
- n Kun KJ lataa prosessin muistiin, se voi sijoitella segmentit vapaasti muistiin
 - u kun käytössä yksinkertainen muistinhallinta, KJ tuo kaikki segmentit kerralla muistiin
 - u muistia varataan aiemmin esitetyillä menetelmillä segmenttikohtaisesti
- n KJ ylläpitää prosessin segmenttitaulua
 - u PCB:ssä segmenttitaulun fyysinen alkuosoite
 - F osoite MMU:hun, kun prosessi suoritukseen
 - u alkioiden kunkin segmentin fyysinen alkuosoite (Base) ja pituus (Length)

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 12

d) Osoitemuunnos

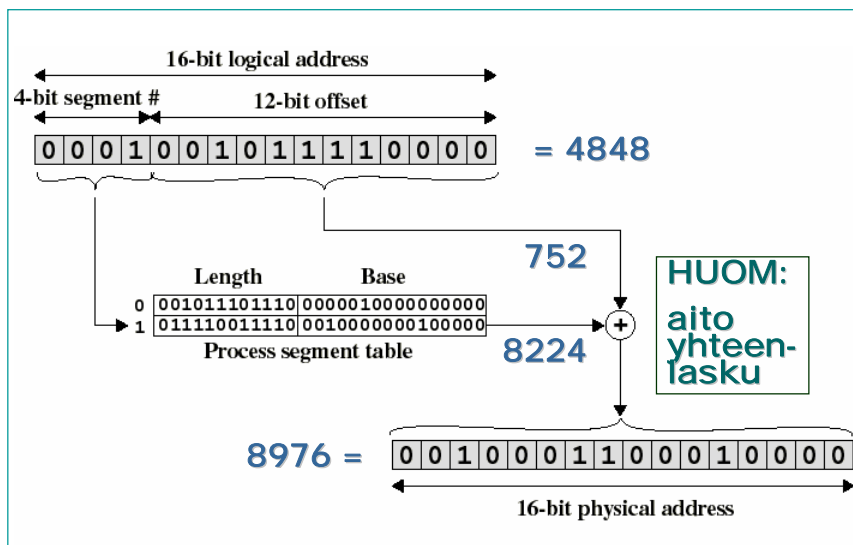
Kuva 8.12



KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 13

Looginen vs Fyysinen osoite



KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 14

Arviointia 1/2

- n **Segmenttitaulun alkiossa alkuosoite ja pituus**
 - u segmentin kokoa helppo kasvattaa/pienentää dynaamisesti
 - F saattaa vaatia segmentin uudelleensijoittamista
 - u osoitteen oikeellisuus tarkistettavissa MMU:ssa

- n **Segmentti sopiva suojauksen yksikkö**
 - u ohjelmoija määrittelee segmentit ja käyttöoikeudet
 - u käyttötapa kopioitu segmenttitaulun alkioon

Arviointia 2/2

- n **Prosessille helpompi löytää paikka muistista**
 - u varattava alue kooltaan jo selvästi pienempi
- n **Ongelmana edelleen muistin pirstoutuminen**
 - u segmentit eri kokoisia
 - u muistin tiivistämistarve

- n **Ratkaisu: sivutus**
 - u jaa ohjelma aina vakiokokoisiihin sivuihin
 - u varaa muistia aina sivunkokoisina palasina

Käyttöjärjestelmät I

e) Yksinkertainen sivutus

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 17

Yksinkertainen sivutus

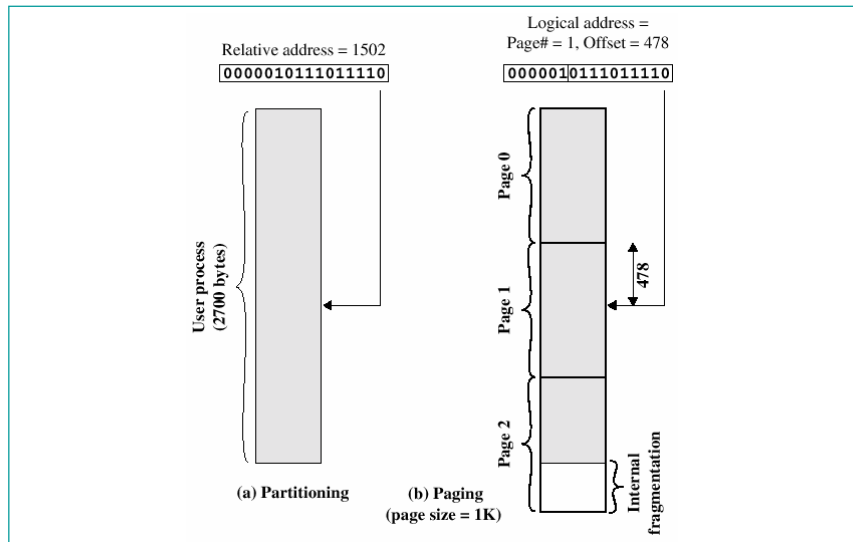
- n **KJ varaa muistia sivutila** kerrallaan (page frame)
 - u kaikki samankokoisia
 - u 'suhteellisen pieniä', esim. 1KB tai 4 KB
 - u koko aina joku 2:sen potenssi
 - F käsittely helppoa laitetasolla
- n **KJ käsittelee ohjelmaa sivuina** (page)
 - u sivu ja sivutila samankokoisia
- n **KJ sijoittaa prosessin sivut vapaisiin sivutiloihin**
 - u Kun käytössä yksinkertainen muistinhallinta, KJ tuo kaikki sivut kerralla muistiin / vapauttaa

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 18

Sivutus

Kuva 7.11



KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 19

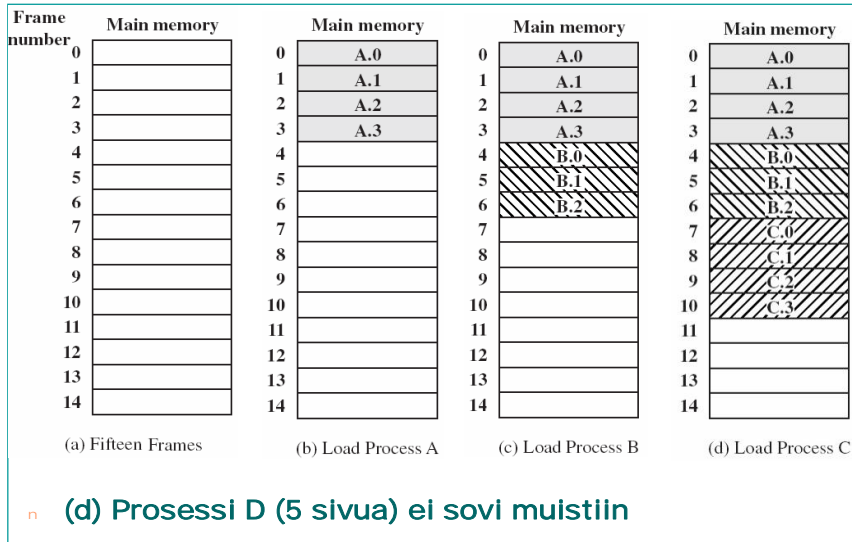
Yksinkertainen sivutus

- n **KJ pitää prosessikohtaista sivutaulua** (page table)
 - u PCB:ssä sivutaulun fyysinen alkuosoite
 - F osoite MMU:hun, kun prosessi suoritukseen
 - u alkiossa tieto sivutilasta, jossa ko. sivu majoituu
- n **Looginen osoite muodostuu nyt parista (sivunumero, siirtymä)**
 - F bittijonon alkupään bitit kertoo sivunumeron
 - F bittijonon loppupään bitit siirtymän sivun sisällä
- n **Vain viimeinen sivu voi aiheuttaa pirstoutumista**

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 20

Esimerkki muistin käytöstä



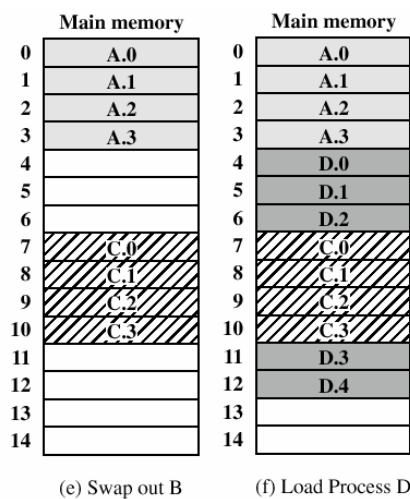
KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 21

Esimerkki (jatkuu)

Kuva 7.9

- n (e) KJ heittovaihtaa prosessin B levyille
- n (f) KJ lataa prosessin D muistiin (5 sivua)
- n Prosessin D sivut eivät sijaitse peräkkäin
- n Ei ulk. pirstoutumista
- n Sis. pirstoutumista keskim. 1/2 sivutilaa per prosessi



KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 22

Esimerkin prosessien sivutaulut

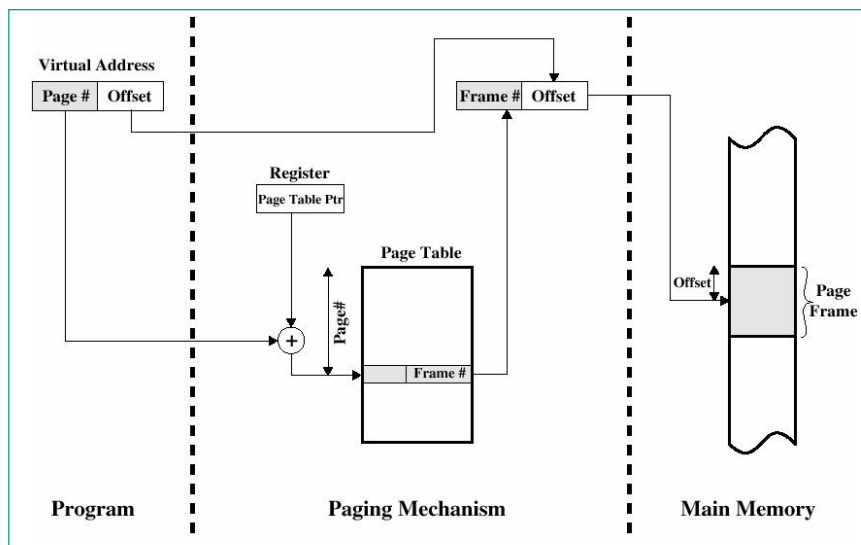
0	0	0	—	0	7	0	4	Free frame list
1	1	1	—	1	8	1	5	
2	2	2	—	2	9	2	6	
3	3			3	10	3	11	
				4	12	4	12	

Process A page table Process B page table Process C page table Process D page table

- n Jokaisella prosessilla ikioma sivutaulu
 - u Sivutaulun alkiossa sen sivutilan numero, jossa sivu sijaitsee
- n KJ:llä sivutilataulu (tai linkitetty lista), josta käy ilmi mitkä sivutilat vapaita

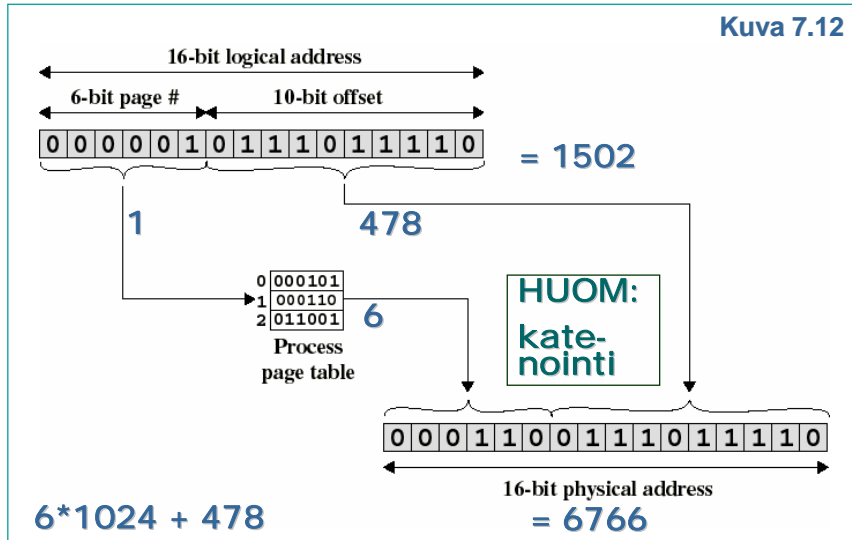
Osoitemuunnos

Kuva 8.3



Looginen vs Fyysinen osoite

Kuva 7.12



KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 25

Segmentointi vai Sivutus

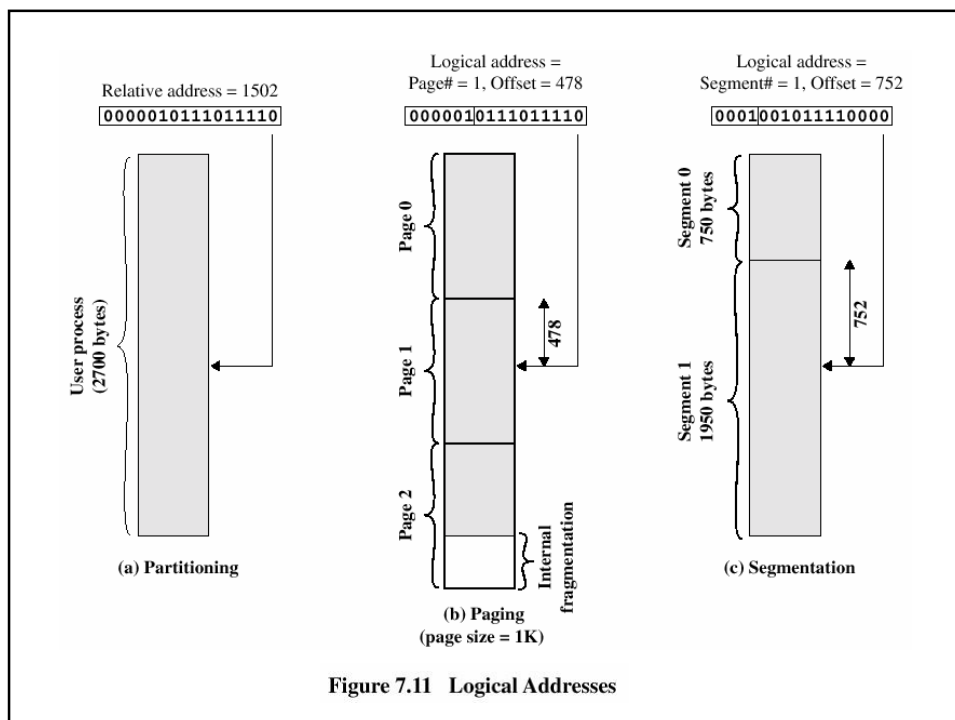
- n **Pirstoutuminen**
 - u segmentointi aiheuttaa ulkoista, sivutus sisäistä
 - u segmentoinnin yhteydessä muistin tiivistämistä
- n **Osoitemuunnos MMU:ssa**
 - u rekisteri, jossa segmentti-/sivutaulun fyys. osoite
 - u segmentoinnissa yhteenlaskua (yht.laskulaitteistoa)
 - u sivutuksessa katenointia (helppoa)

KJ-I S2005 / Tiina Niklander; kalvot Auvo Häkkinen

5 - 26

Segmentointi vai Sivutus

- n Sivutus ohjelmoijalle näkymätöntä, segmentointi ei
- n Segmentti suojauksen kannalta loogisempi yksikkö kuin sivu
- n Segmentointi sopii hyvin rutiinien dynaamiseen linkitykseen (yhteiskäyttö helpompi järjestää)
- n Miksei molemmat: Yhdistettävissä!



Yhteenvedo

Menetelmä	kuvaus	vahvuudet	heikkoudet
Kiinteä partitio	Muisti jaettu etukäteen osiin. Prosessin vain yhdessä osassa.	helppo toteutus	sisäinen pirstoutuminen maksimi prosessimäärä rajoitettu
Dynaaminen partitio	Muistia varataan tarpeen mukaan. Prosessin vain yhdessä osassa.	ei sis. pirst. par. muistin käyttöaste	ulkoinen pirstoutuminen, tiivistämistarve
Buddy System	Muistinvar. dyn., mutta kiinteänkokoisina osina. Prosessin vain yhdessä osassa.	ei juurikaan ulkoista pirstoutumista	vähäinen sisäinen pirstoutuminen
Yks. segmentointi	Prosessi jaettu segmentteihin. Segm. sijoitettavissa vapaasti.	ei sis. pirst. par. muistin käyttöaste	ulkoinen pirstoutuminen
Yks. sivutus	prosessi ja muisti jaettu sivuihin. Sij. vapaasti	ei ulk. pirst.	hyvin vähän sis. pirst. (vain viimeinen sivu)