

Operációs rendszerek III.

Ütemezés megvalósítása



A Windows NT ütemezés megvalósítása

- Kernelben:
 - nincs külön ütemező modul
 - ütemező rutinok a kernel különböző helyein
 - ütemezést megvalósító rutinok összessége
 - **diszpécser (dispatcher)**
 - rutinok végrehajtása:
 - **IRQL 2**

Az NT ütemezésének jellemzői I.

- Prioritásos preemptív (kiszorító) ütemezés.
- Többprocesszoros ütemezés.
- A folyamatok végrehajtása processzorhoz rendelhető.
- **Processzor-affinitás**
 - meghatározza, hogy melyik processzoron futhat a folyamat

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Az NT ütemezésének jellemzői II.

- Szál alapú ütemezés.
- Ütemezés független a folyamathoz tartozástól.
- Több szál esetén több processzorhasználat.
- Időosztásos ütemezés
 - időszelet ~ **kvantum**

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

A kvantum

- Időszelet *kvantum (quantum)*:
 - az a maximális idő, ameddig az NT futni engedi a szálát.
 - A kvantum értéke a szálakhoz van rendelve, szálanként változhat.
- Ütemezési lépések kvantum lejárta után:
 - Nem vár-e futásra egy másik szál ugyanakkora prioritással.
 - Szükség esetén a megszakított szál prioritásának csökkentése.

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

A kvantum értékének meghatározása

- Kvantum: egész paraméter.
- Induláskor:
 - Workstation: 6.
 - Server: 36.
- Óra IT:
 - $Kvantum := Kvantum - 3$.
- Óra IT hossza változó (HAL függő):
 - DEC Alpha 7,8 msec
 - Intel: 10-15 msec

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Preemptív ütemezés

- Futás megszakítása kvantum vége előtt.
 - Egy másik szál, nagyobb prioritással, futásra kész állapotba kerül.
 - NT Standby állapot: kvantum megkezdése előtt elveszti a futás jogát.

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Prioritási szintek

- Platform függetlenül 32 prioritási szint:
 - Tizenhat valós idejű szint (16 – 31).
 - Tizenöt változó szint (1 – 15).
 - Egy rendszer szint (0).
(A zero page szál számára.)

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Prioritási szintek kezelése

- valós idejű szint:
 - rendszer nem változtatja
- változó szint:
 - rendszer változtatja
 - alap prioritás
 - aktuális prioritás
 - változtatás
 - éhezés esetén **à** emelés
 - I/O folyamatok vége után **à** emelés

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Prioritás számítása I.

- Folyamat keletkezésekor 6 prioritási osztályba sorolás:
 - real time
 - high
 - above normal
 - normal
 - below normal
 - idle
- A folyamatok (ill. folyamatok szálainak) egymáshoz viszonyított prioritása.

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Prioritás számítása II.

- Folyamathoz tartozó szálak egymáshoz viszonyított besorolása (7 szint):
 - time critical,
 - highest
 - above normal
 - normal
 - below normal
 - lowest
 - idle

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Prioritási kategóriák és prioritások összerendelése

	real time	high	Above normal	normal	Below normal	idle
time critical	31	15	12	10	8	6
highest	26	14	11	9	7	5
above normal	25	13	10	8	6	4
normal	24	13	9	7	5	3
below normal	23	12	8	6	4	2
lowest	22	11	7	5	3	1
idle	16	1	1	1	1	1

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Prioritás számítása

- induláskor
 - folyamat prioritás megadása (alap: *normal*)
 - szál indulásakor szál prioritás: *normal*
- valós idejű prioritási szintek:
 - aktuális prioritás = alap prioritás
- változó szint:
 - induláskor: *normal*
 - NT megemelheti átmenetileg
 - éhezés esetén
 - I/O folyamatok vége után (kvantum értékét is!!)

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Többprocesszoros ütemezés

- Cél: szálak egyenletes elosztása
- Prioritás korrekt figyelembevétele
- Többprocesszoros ütemezéskor használt paraméterek:
 - Processzor affinitás
 - Ideális processzor
 - Következő processzor

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Processzor affinitás

- Folyamat paramétere:
 - Maszk – megmutatja, a folyamat számai mely processzorokat használhatják.
 - Alapesetben minden rendszerben levő processzort tartalmaz.
 - Folyamat megváltoztathatja, akár futás közben is.
- Szál a folyamattól örökli.

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Ideális processzor

- az a processzor, amit a szál ütemezésekor a processzor-választáskor a rendszer előnyben részesít
- NT, ha a szál explicit nem kéri, a processzorok közül véletlenszerűen választ
à egyenletesen terheli a processzorokat
- futás megkezdése után csak a folyamat változtathatja meg az ideális processzor értékét

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Következő processzor

- az a processzor, amelyiket a szál „másodszorban preferál”
- az a processzor, amin az utoljára futott

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Ütemezési események

- Szál futásra kész állapotba kerül:
 - Új szál, vagy várakozásból felszabadult.
- Szál leáll:
 - a kvantumja véget ért, befejeződött a futás, vagy várakozás állapotba kerül.
- Prioritása megváltozik:
 - Rendszer hívás miatt, vagy az NT megváltoztatja.
- Egy futásban levő szál processzor affinitása megváltozik.

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

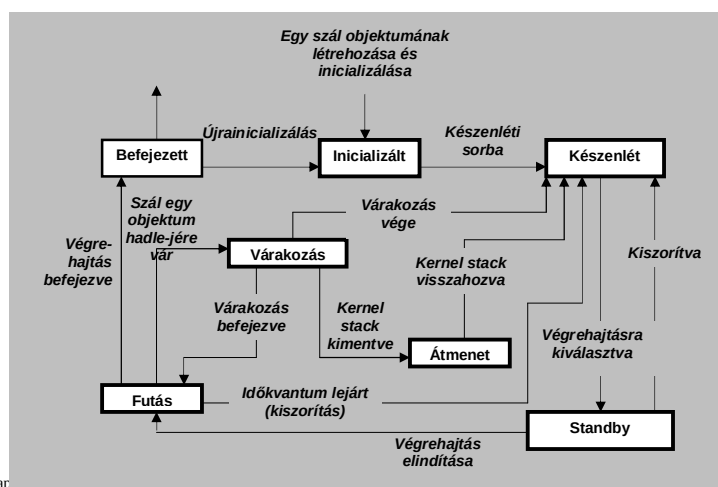
Ütemezési döntés

- Processzor választás:
 - 1. Tétlen processzorok közül:
 - ideális, következő, ütemező, többi processzor ID sorrendben...
 - 2. Nincs tétlen:
 - Választás a foglalt processzorok közül:
 - ideális, következő, többi (proc. ID sorrendben) ...
 - Csak a kiválasztott processzor vizsgálata:
 - Standby folyamat kiszorítása, ha kisebb a prioritása.
 - Futó folyamat kiszorítása, ha kisebb a prioritása.
 - Különben vár a sorára...

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Egy szál állapotai az NT-ben



vasárnap,
27.

Operációs rendszerek III.

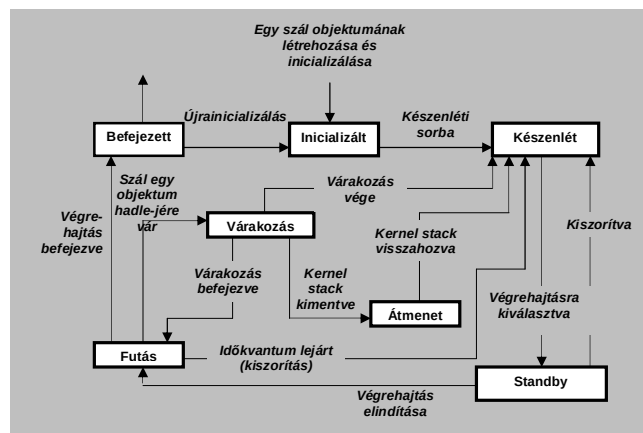
Egy szál állapotai az NT-ben

- Inicializált
 - kezdés után, erőforrások foglalása
- Készenlét
 - futásra kész – CPU-ra vár
- Standby (max. 1 processzoronként)
 - processzorhoz hozzárendelve, ütemezésre várva (késleltetett eljáráshívás)
- Futás (max. 1 processzoronként)
 - CPU használat
- Várakozás
 - handle-re (objektum=erőforrás) várakozik
- Átmenet
 - kernel stack nincs a fizikai memóriában (vár a behozatalra)
- Befejezett
 - befejezte a működését - rendszeradminisztráció

vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.

Egy szál állapotai az NT-ben



vasárnap, 2005. november
27.

Dr. Benyó Balázs
Operációs rendszerek III.