

Úloha operačních systémů

Mgr. Rostislav Fojtík, PhD.
Katedra informatiky a počítačů
Přírodovědecká fakulta
Ostravská univerzita v Ostravě



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



**MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY**

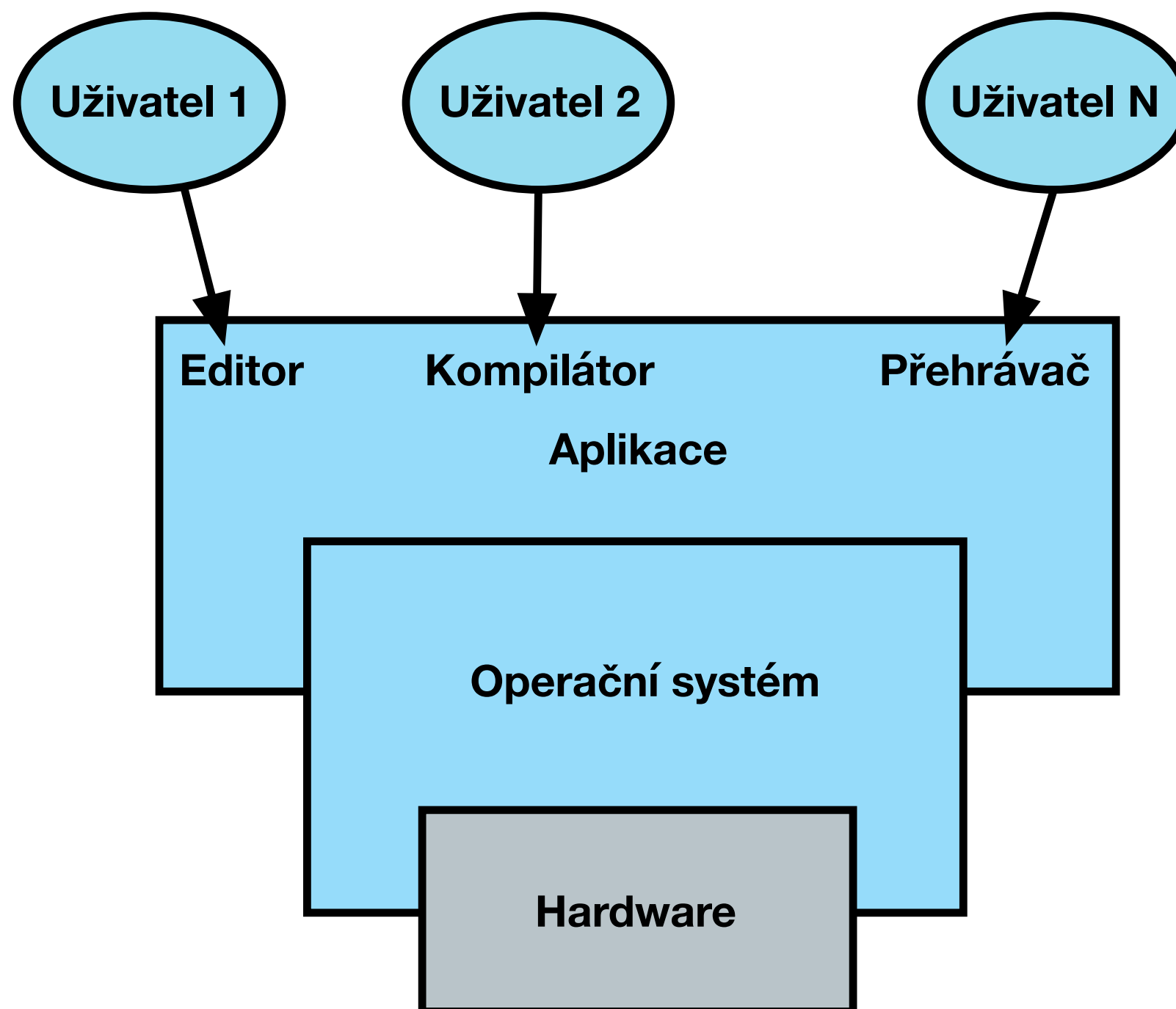
Funkce OS

- správce zdrojů
- virtuální počítač

Druhy OS

- jednoúlohový
- víceúlohový
- jednouživatelský
- víceuživatelský

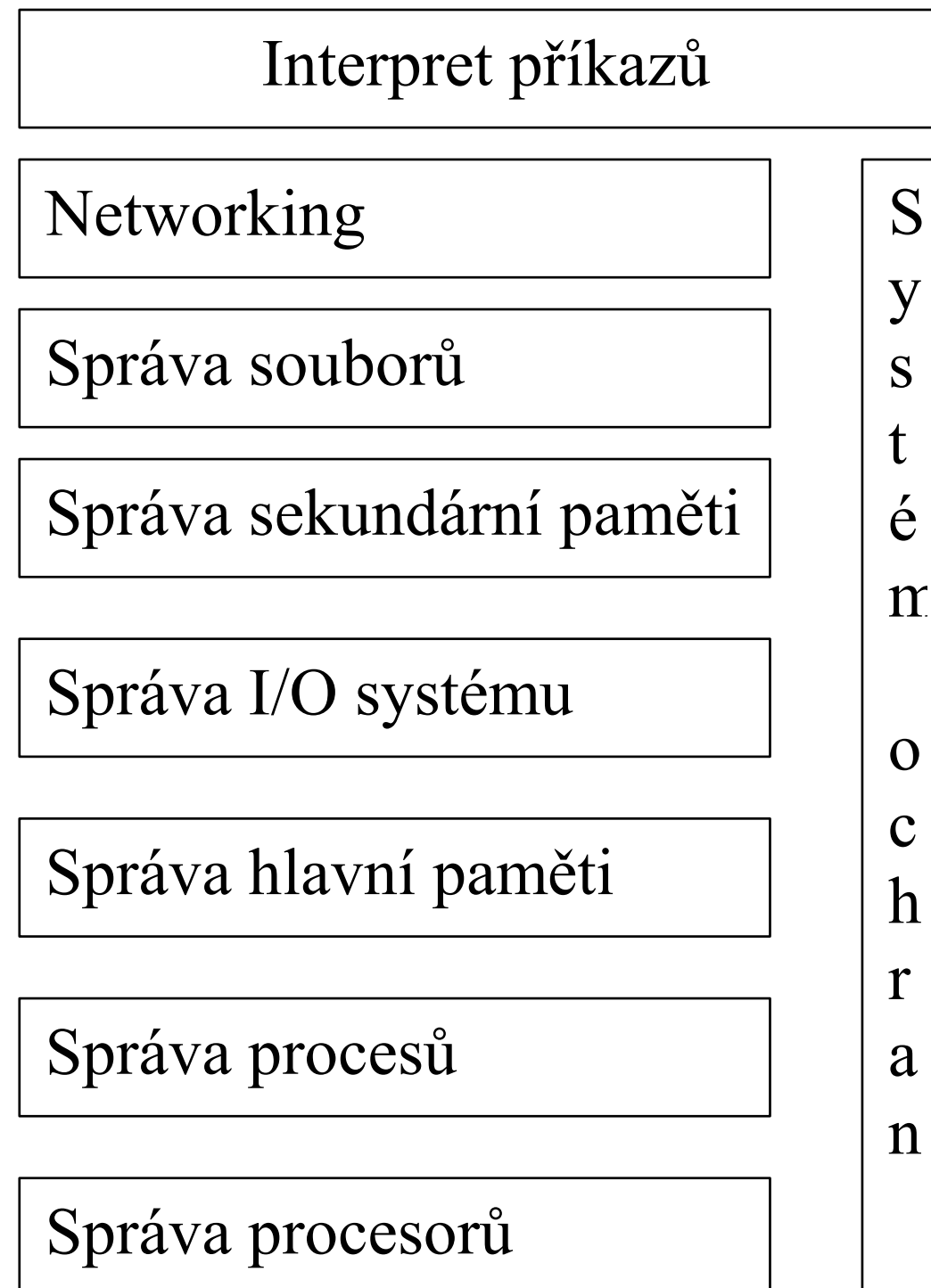
Funkce OS



Vrstevná struktura OS



Generické komponenty OS



Správa procesorů / procesů

- správce zdrojů
- sleduje prostředek (procesor a stav procesů),
- rozhoduje, komu bude dána možnost užít procesor,
- přiděluje procesu prostředek, tj. procesor,
- požaduje vrácení prostředku (procesoru).

Proces

- proces (task) - provedení určitého programu
- proces potřebuje zdroje - doba procesoru, paměť, I/O zařízení....

Operační systém zodpovídá

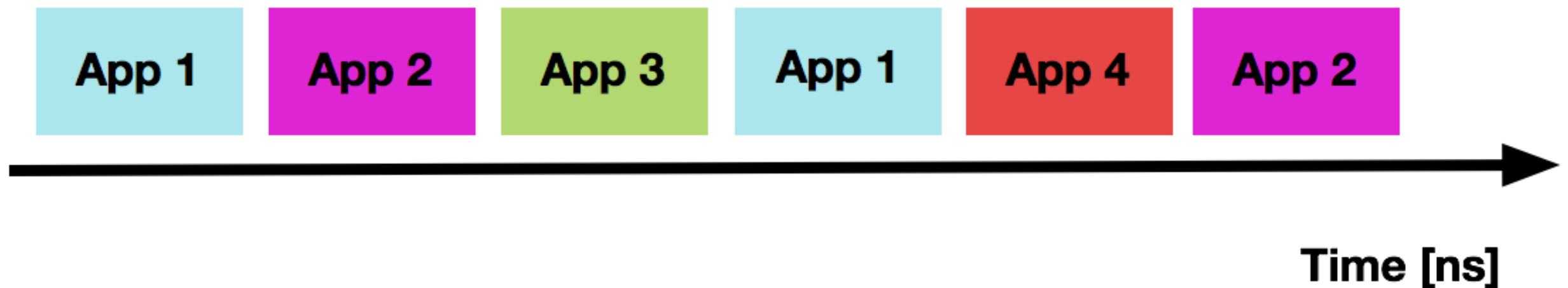
- vytváření a rušení procesů
- potlačení a obnovení procesů
- poskytnutí mechanismů pro synchronizaci procesů a komunikaci mezi procesy

Multitasking

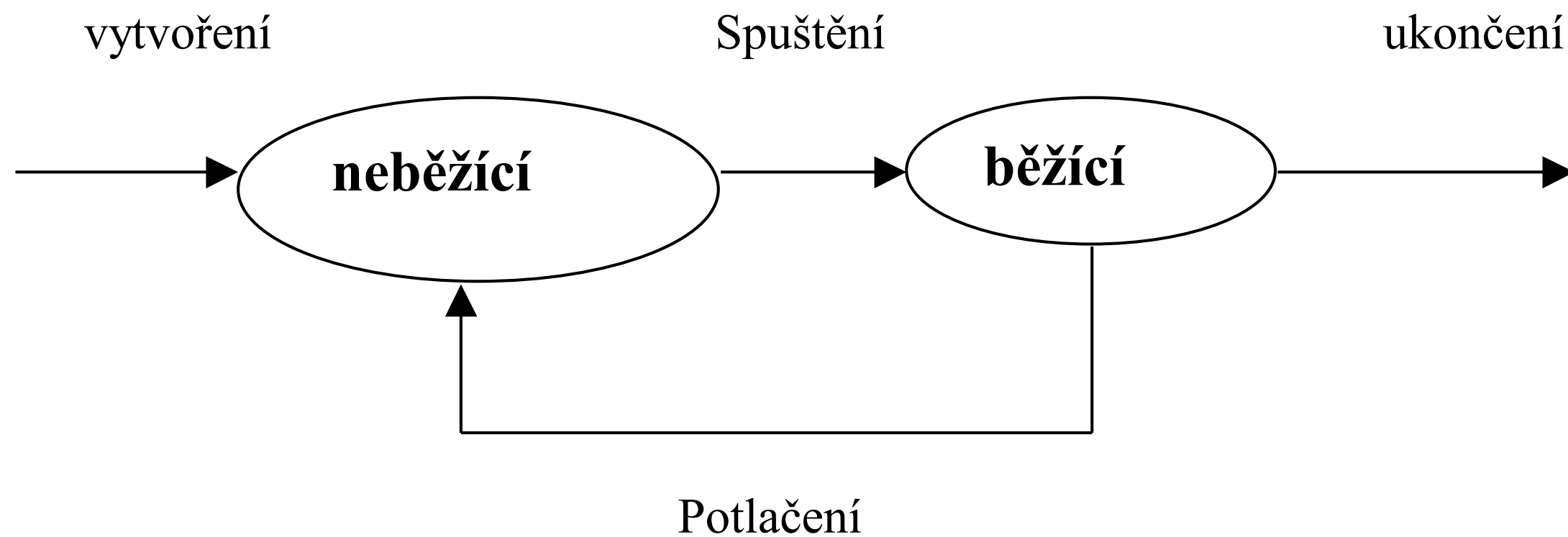
- s omezeným přepínáním programů - jeden hlavní a ostatní speciální programy
- s neomezeným přepínáním programů - přepínání mezi všemi programy
- kooperativní multitasking - přepínání procesů na popředí s programy na pozadí
- nepreemptivní multitasking - proces se sám musí vzdát procesoru
- preemptivní multitasking - OS odebírá procesor

Multitasking

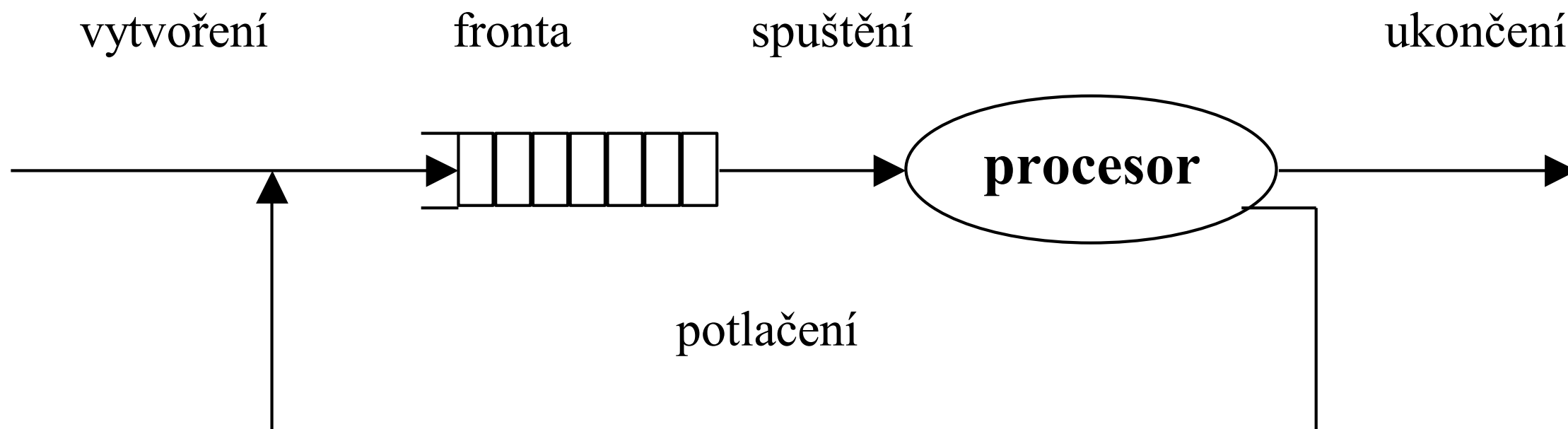
CPU



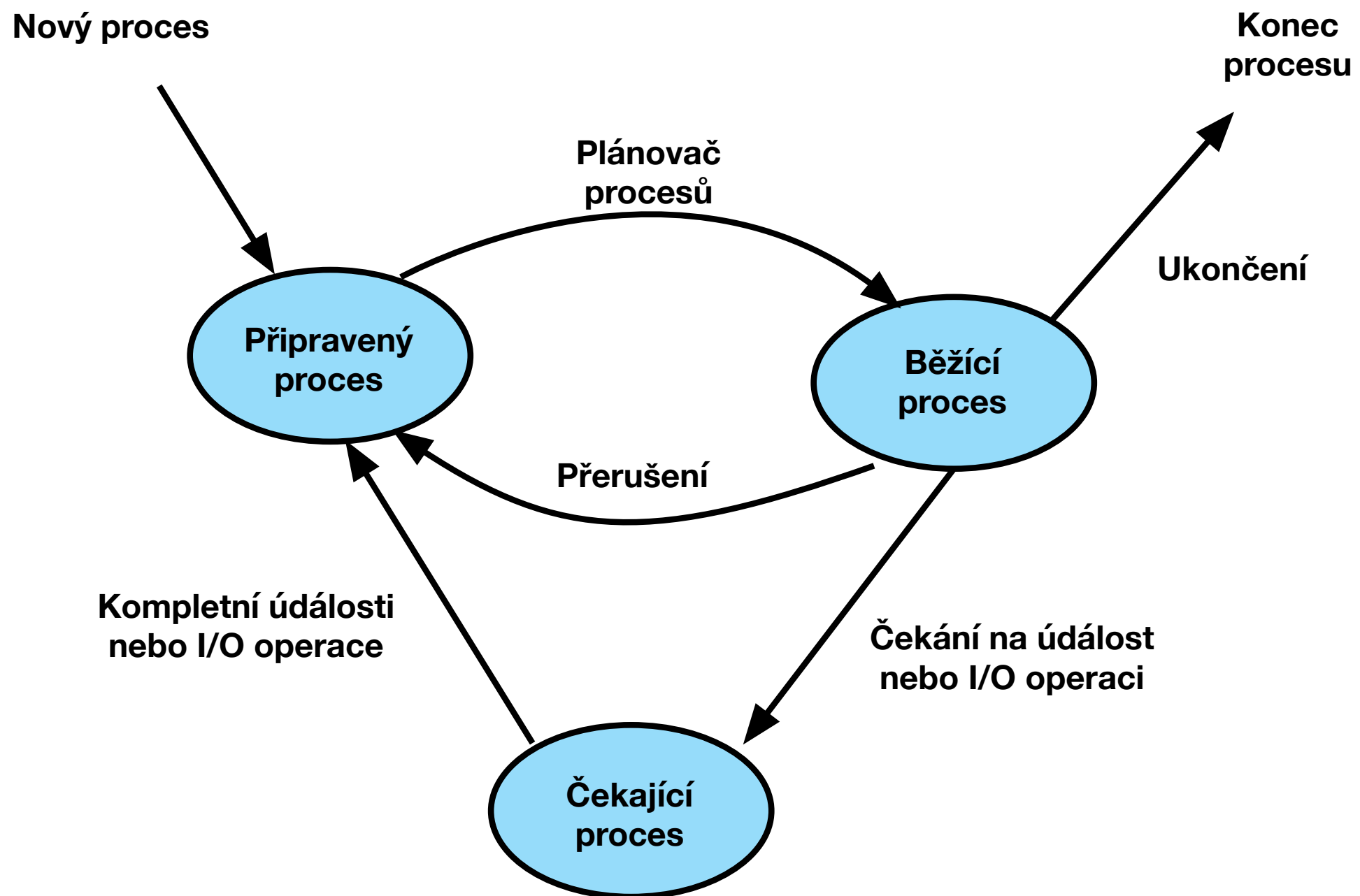
2 - stavový model



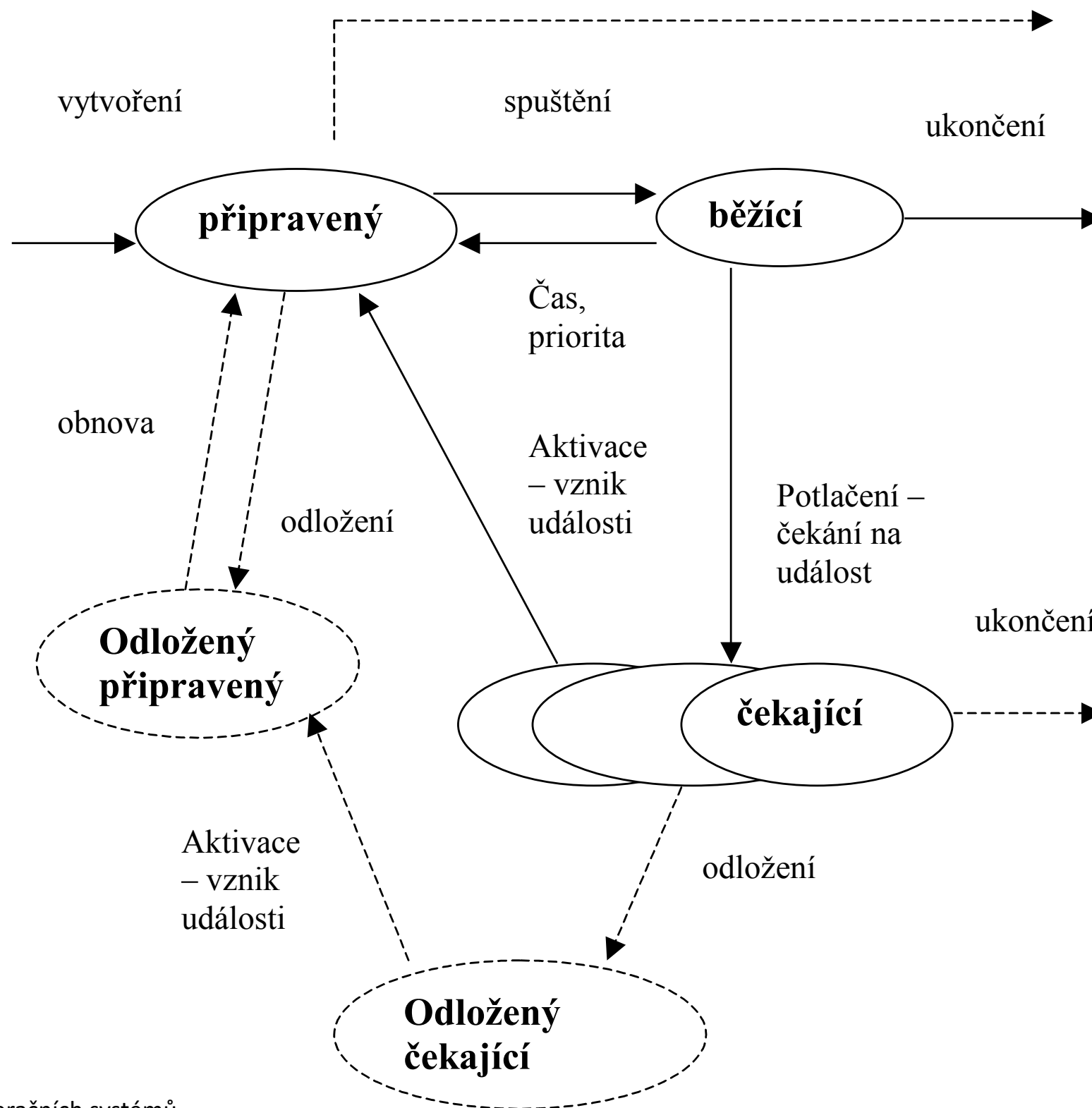
2 - stavový model



3 - stavový model



5 - stavový model



Fronta úloh

- fronta připravených procesů (ready) což je množina procesů sídlících v hlavní paměti a připravených k běhu
- fronta na zařízení což je množina procesů čekajících I/O zařízení
- fronta odložených procesů charakterizovaná množinou procesů čekajících na přidělení místa v hlavní paměti
- fronta na semafor realizovaná množinou procesů čekajících synchronizační událost.

Plánovač CPU

Plánovač může vydat plánovací rozhodnutí v okamžiku, kdy proces:

1. Přechází ze stavu běžící do stavu čekající.
2. Přechází ze stavu běžící do stavu připravený.
3. Přechází ze stavu čekající do stavu připravený.
4. Končí.

Případy 1 a 4 se označují jako „nepreemptivní“ plánování (plánování bez předbíhání).

Případy 2 a 3 se označují jako „preemptivní“ plánování (plánování s předbíháním).

Situace při plánování procesů

- Pokud některý proces přejde ze stavu běžící do stavu blokováný (čekání na I/O operaci, semafor, čekání na uplynutí zadaného časového intervalu, čekání na ukončení procesu-potomka), pak hovoříme o nepreemptivním plánování CPU (procesů).
- Pokud některý proces skončí pak hovoříme taktéž o nepreemptivní plánování CPU (procesů).
- Pokud je některý proces převeden ze stavu běžící do stavu připravený pak hovoříme o preemptivní plánování CPU.
- Pokud některý proces přejde ze stavu čekající do stavu připravený pak hovoříme o systémech reálného času.

Plánovací algoritmy

- FCFS, také FIFO (first come - first served / First in - first out) - řádný frontový režim
- SXFS (shortest execution - first served) - proces s nejkratší dobou provádění, je první obsloužen
- LCFS (least completed - first served) - přednostně se obsluhuje proces, který zatím běžel nejkratší dobu
- EDFS (earliest - due-time first served) - přednostně se obsluhuje proces, kterému zbývá nejméně času na dokončení, tj. do okamžiku, kdy musí být dokončen
- HSFS (highest static priority first served) - přednostě se obsluhuje proces s nejvyšší statickou prioritou
- RR (round-robin) - cyklická obsluha procesů po časových intervalech

- Thread (vlákno) - odlehčený proces
- Multithreading

Správa paměti

- vedení přehledu kdo a kterou část paměti v daném okamžiku využívá
- rozhodování kterému procesu uspokojit jeho požadavek na prostor paměti po uvolnění
- přidělování a uvolňování paměti podle potřeby
- řízení tzv. virtuální paměti

Správce paměti

- **Přidělovat** operační paměť jednotlivým procesům, když si ji vyžádají.
- **Udržovat** informace o paměti, o tom, která část je volná a která přidělená (a komu).
- **Zařazovat** paměť, kterou procesy uvolní, opět do volné části.
- **Odebírat** paměť procesům, je-li to zapotřebí.
- **Zajistit ochranu** paměti (umožňuje-li to technické vybavení)
 - žádný proces by neměl mít přístup k paměti jiného procesu nebo operačního systému, jestliže mu to 'vlastník' paměti explicitně nepovolí.

Požadavky na správu paměti

- **Možnost relokace** - programátor nemůže vědět, ze které části paměti bude jeho program prováděn. Relokace neumožňuje, aby se adresy kontrolovaly během kompilace – odkazy na adresy se musí kontrolovat při běhu procesu hardwarem.
- Procesu může být **dynamicky** při výměnách (odebírání a vracení prostředku procesu) **přidělována** jiná oblast paměti – **swapping**.
- **Odkazy** na paměť v LAP (logickém adresovém prostoru) se musí dynamicky překládat na skutečné ve FAP (fyzickém adresovém prostoru).
- **Nutnost ochrany** - procesy nesmí být schopné se bez povolení odkazovat na paměťová místa, přidělená jiným procesům.
- **Logická organizace** - uživatelé tvoří programy jako moduly s odlišnými vlastnostmi. Moduly s programy – execute, datové read-only, read/write, některé moduly soukromé (private) a jiné veřejné (public).
- **Možnost sdílení** - více procesů může sdílet společnou část paměti, aniž by se tím porušovala ochrana paměti. Sdílený přístup ke společné datové struktuře – sdílení jediného exempláře datové struktury je lepší řešení než udržování konzistence jejich násobných kopií vlastněných jednotlivými procesy.
- **Řízení paměti** - jak se organizace paměti chová v různých případech.

Strategie přidělování paměti

- přidělování veškeré volné paměti
- přidělování pevných bloků paměti
- přidělování bloků paměti proměnné velikosti
- segmentace paměti
- stránkování paměti
- stránkování na žádost (demand paging)
- segmentace se stránkováním na žádost

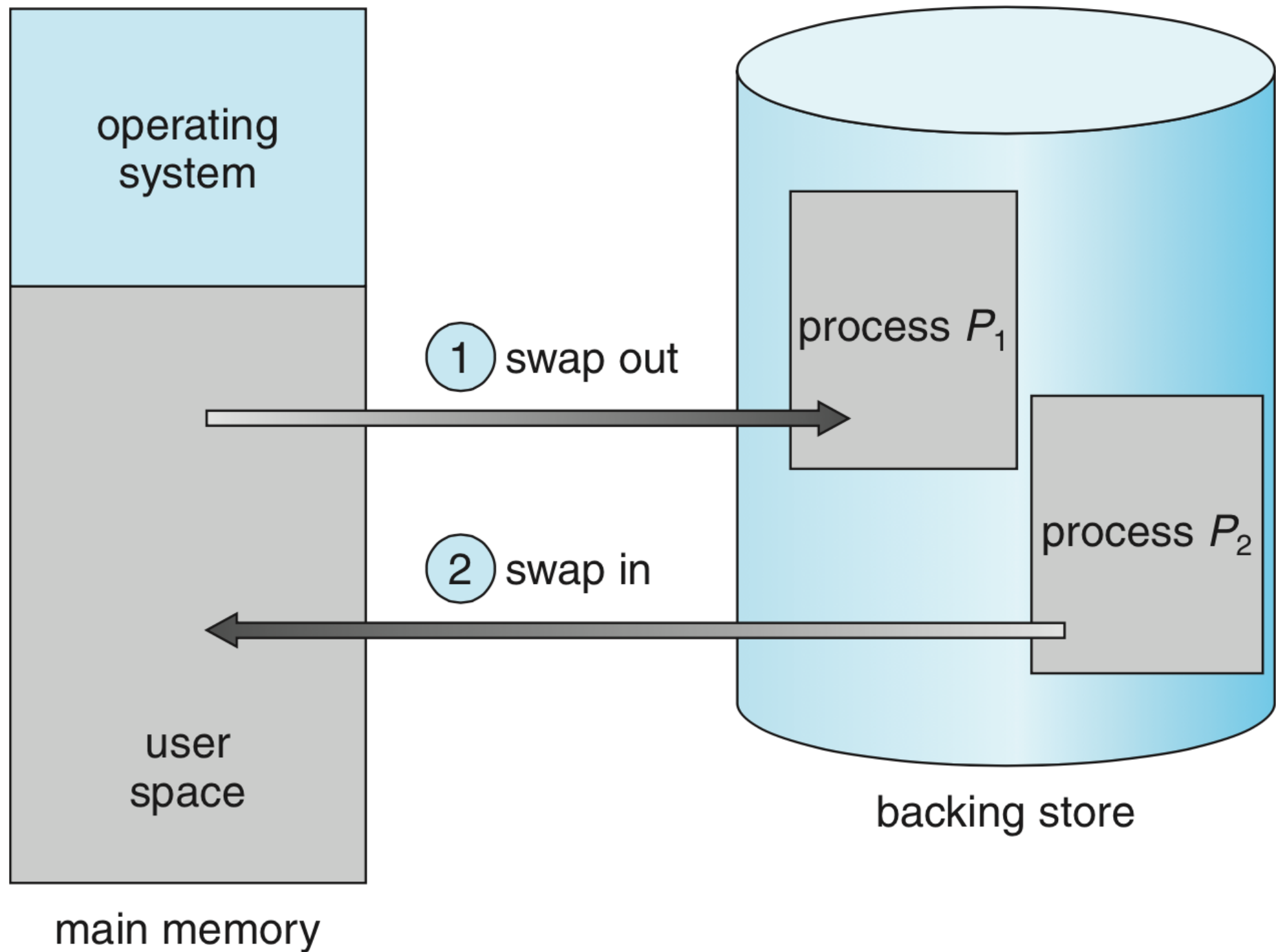
Ochrana bloků paměti

- mezní registry - registry pro nejnižší a nejvyšší adresa
- mechanismus zámků a klíčů - paměť rozdělena na pevné stránky (4 KB), každá stránka má přidělený zámek (číslo)

Překlad adres

- Logická adresa - adresa, kterou používá program
- Fyzická adresa - po překladu adres, adresa v operační paměti

Virtual Memory



Správa I/O systému

- správce periferních zařízení (vstupního/výstupního systému) má tyto funkce:
 - sleduje stav prostředků (periferních zařízení, jejich řídících jednotek),
 - rozhoduje o efektivním způsobu přidělování prostředku – periferního zařízení,
 - přiřazuje prostředek (periferní zařízení) a zahajuje I/O operaci, požaduje navrácení prostředku.

Správa I/O systému

- repositář vyrovnávacích pamětí
- univerzální rozhraní driveru (ovladače) I/O zařízení
- drivery (ovladače) jednotlivých hardwarových I/O zařízení

Správa I/O systému

- Z hlediska množství přenášených dat rozdělujeme vstupní a výstupní (dále označujeme V/V nebo I/O) zařízení na:
- znaková, kam patří klávesnice, znakové displeje a terminály, tiskárny, myši, plottery, tablety apod.
- bloková, kde se řadí disky, CD ROM, magnetické pásky apod.

Správa I/O systému

- Vstupní a výstupní zařízení bez ohledu na způsob připojení používají čtyři základní techniky řízení přenosu:
 - programové řízení vstupu a výstupu,
 - řízení na základě přerušení,
 - přímý přístup k operační paměti (DMA – Direct Memory Access),
 - vstup a výstup pomocí specializovaného procesoru.

Správa souborů

- sleduje prostředek (soubor), jeho umístění, užití, stav atd.
- rozhoduje, komu budou prostředky přiděleny, realizuje požadavky na ochranu informací uložených v souborech a realizuje operace přístupu k souborům
- přiděluje prostředek, tj. otevírá soubor
- uvolňuje prostředek, tj. uzavírá soubor.

System souborů

- sada souborů obsahující vlastní uložené informace
- struktura adresářů obsahující informace o souborech

Koncepce souborů

- Soubor je sekvence bitů, bytů, řádek nebo záznamů, jejichž význam je definován zakladatelem a uživatelem souboru.
- Soubor je obvykle pojmenován a má nějaké atributy (např. typ, jméno zakladatele, délka, čas poslední změny, ...).

Networking

- Pod pojmem distribuovaný systém chápeme kolekci procesorů, které nesdílejí ani fyzickou paměť ani hodiny, synchronizující činnost procesoru.
- Každý procesor má svoji lokální paměť a lokální hodiny. Procesory distribuovaného systému jsou propojeny komunikační sítí.
- Komunikace jsou řízeny protokoly. Distribuovaný systém uživateli zprostředkovává přístup k různým zdrojům systému.

System ochran

- Pod pojmem systém ochran rozumíme mechanismy pro řízení přístupu k systémovým a uživatelským zdrojům. Systém ochran musí:
- rozlišovat mezi autorizovaným a neautorizovaným použitím
- specifikovat problém vnucovaného řízení
- poskytnou prostředky pro své prosazení.

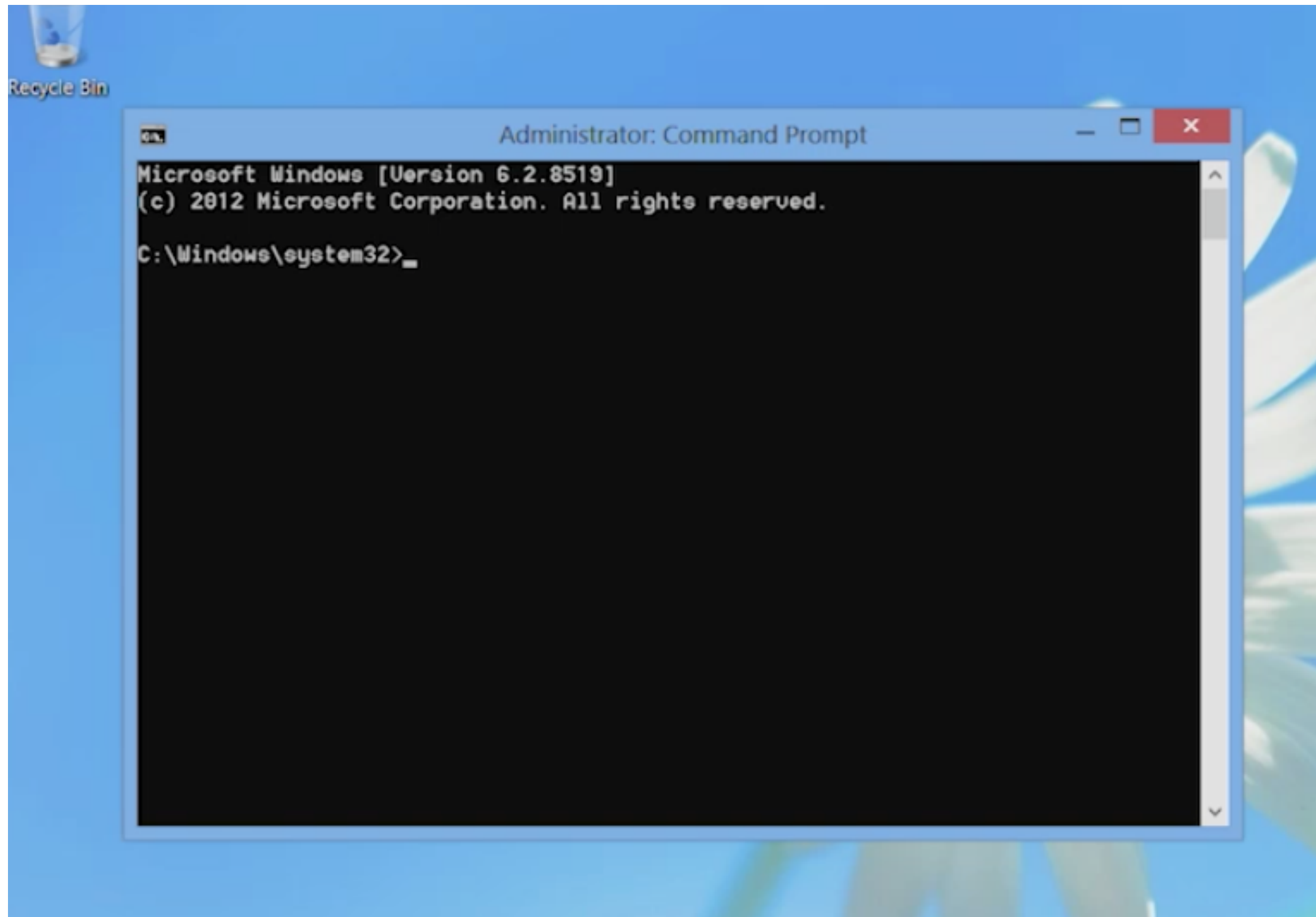
Interpret příkazů

- správu a vytváření procesů - služby operačního systému poskytované interpretem příkazů slouží k provedení programu, tj. k schopnosti operačního systému zavést program do hlavní paměti a spustit jeho běh,
- ovládání I/O zařízení - uživatelský program nesmí provádět I/O operace přímo, operační systém musí poskytovat prostředky k provádění I/O operací,
- správu sekundární paměti - manipulace se systémem souborů, schopnost číst, zapisovat, vytvářet a rušit soubory,
- správu hlavní paměti,
- zpřístupňování souborů,
- ochranu – tj detekci chyb v procesoru a paměti, I/O zařízeních a v programech uživatelů pro zajištění správnosti výpočtu,
- práci v síti - výměna informací mezi procesy realizovaná buďto v rámci jednoho počítače nebo mezi různými počítači pomocí sítě tj. implementace sdílenou pamětí nebo předáváním zpráv.

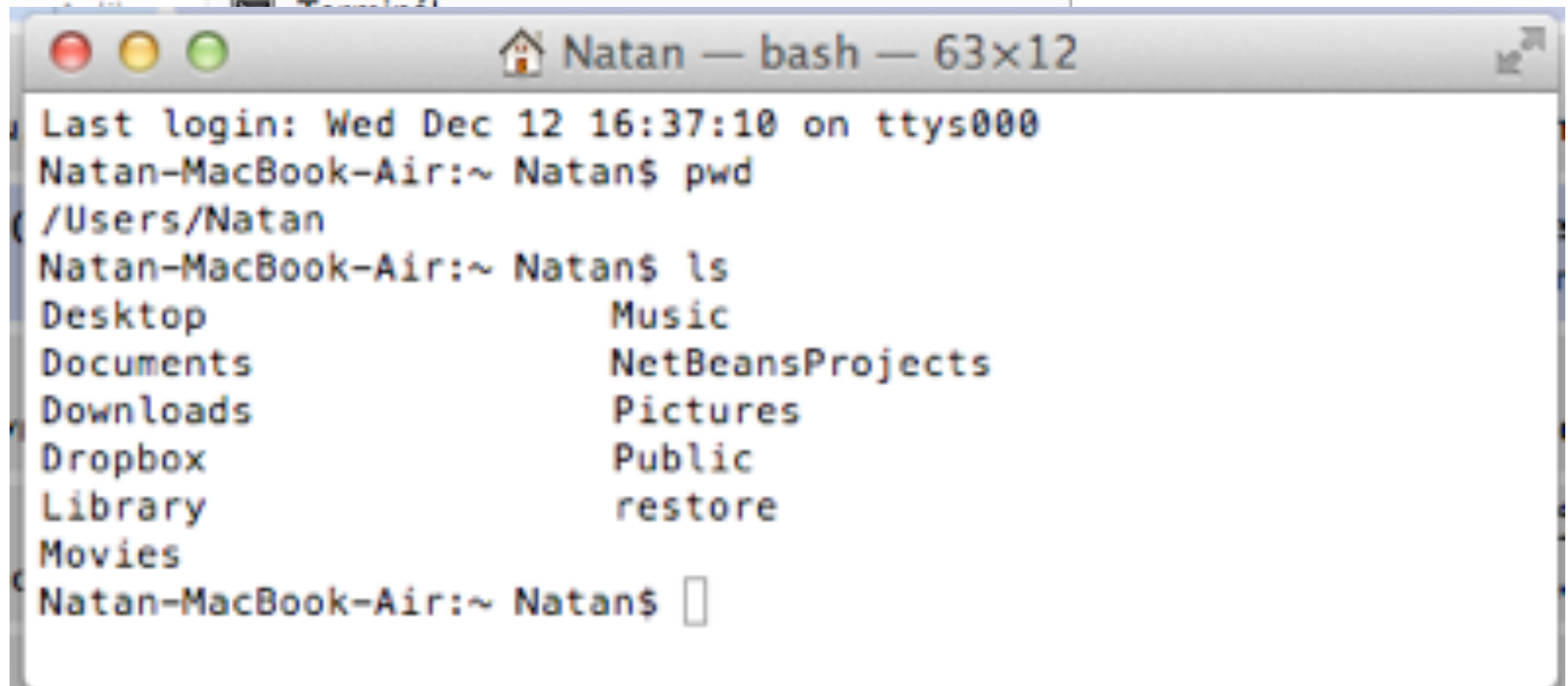
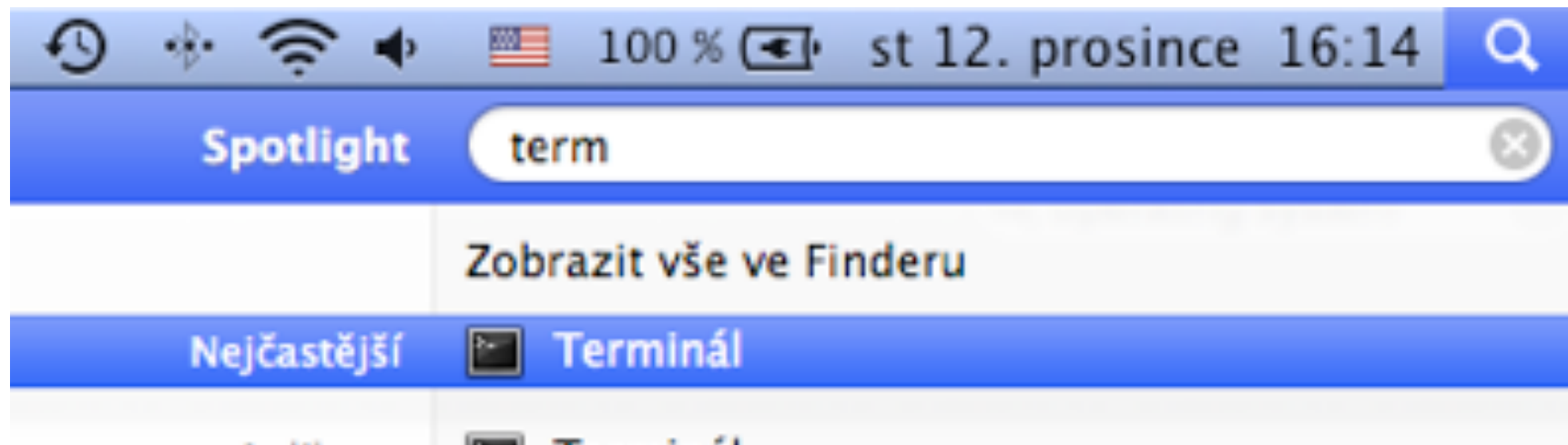
Interpret příkazů

- řádkový
- grafický

Command Line Interface



Command Line Interface



```
Natan — bash — 63x12
Last login: Wed Dec 12 16:37:10 on ttys000
Natan-MacBook-Air:~ Natan$ pwd
/Users/Natan
Natan-MacBook-Air:~ Natan$ ls
Desktop          Music
Documents        NetBeansProjects
Downloads        Pictures
Dropbox          Public
Library          restore
Movies
Natan-MacBook-Air:~ Natan$
```


...děkuji za pozornost

Mgr. Rostislav Fojtík, PhD.
Katedra informatiky a počítačů
Přírodovědecká fakulta
Ostravská univerzita v Ostravě