# OSY rychle

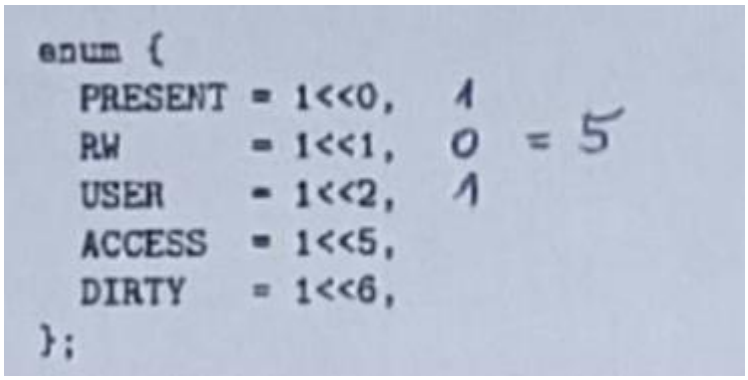
- Verze 1.5
    A. Upraveno pár překlepů a odražení
    B. Rozšířeno o termín 25.1.23
- Když už má člověk málo času a potřebuje se to naučit, jsou tu otázky, co se nacházely ve zkouškových testech
- Pro odstranění zvýraznění správné odpovědi doporučuji vše tučně označit a odznačit.
- Snad pomůže, klidně rozšiřujte o další otázky, co se objeví v testech pro budoucí ročníky
- Napsáno za den, takže gramatické chyby se můžou objevit
- Značení

    Zeleně – je možnost více správných odpovědí
    **Tučně** – správná odpově

---

- Copyleft je:
    A. Myšlenkový směr požadující dostupnost veškerého duševního vlastnictví všem zdarma
    **B. Strategie využívající autorského zákona k šíření uživatelských svobod**
    C. Strategie, jak obejít autorský zákon

- Co musí být nastaveno v tabulce stránek pokud virtuální adresa: 0xAAAAAAAA je součástí kódu uživatelského programu a uživatel z ní může číst, ale nesmí ji modifikovat. Dále požadujeme data z této virtuální adresy byla v paměti RAM na adrese 0x44444AAA




Správné nastavení odpovídající položky v tabulce stránek je:
    **A. 0x44444005**
    B. 0XAAAAA005
    C. 0x11111AAA
    D. 0XAAA44444
    E. 0X44444AAA

- Která následující tvrzení jsou pravdivá?
    **A. Semafor lze vždy použít místo mutexu**
    B. Semafor na rozdíl od mutexu čeká pomocí aktivního čekání ( tzv. busy waiting)
    **C. V moderních OS semafor i mutex obsahuje frontu čekajících vláken**
    D. Mutex lze vždy použít místo semaforu
    E. Mutexy a semafory není možné používat současně v jednom programu
    F. Nic z výše uvedeného není správně

- Mějme následující program

```
int main() {
  int f=fork();
  if (f==0) {
    execl("./prg", "prg", NULL);
    print("Konec\n");
  } else {
    wait(NULL);
  }
  return 0;
}
```

Kdy se vytiskne hlášení "Konec"

G. Pokud program "prg" ukončí běh chybou, návratová hodnota programu "prg" bude rozdílná od 0
H. Vždy po ukončení programu "prg"
**I. Pokud příkaz execl skončí chybou, neboť nelze spustit program "prg"**
J. Pokud program "prg" ukončí běh bez chyby s návratovou hodnotou programu "prg" 0

- Mějme následující program:

```
int main() {
  int f=fork();
  if (f==0) {
    int a=open("a.txt", O_WRONLY | O_CREAT);
    printf("Start\n");
    dup2(a,1);
    printf("Exec\n");
    execl("./prg", "./prg", NULL);
  } else {
    wait(NULL);
  }
  return 0;
}
```

Pokud proběhne program bez chyb, pak:

**A. hláška "Start" se vytiskne na standardní vystup, hláška "Exec" bude zapsána do souboru "a.txt" a program "prg" bude mít přesměrován výstup do souboru "a.txt"**
B. hláška "Start" a "Exec" se vytiskne na standardní výstup, a program "prg" bude mít přesměrován výstup do souboru "a.txt"
C. hláška "Start" a "Exec" se vytiskne do souboru "a.txt" a program "prg" bude mít přesměrován výstup do souboru "a.txt"
D. hláška "Start" se vytiskne na standardní výstup, hláška "Exec" bude zapsána do souboru "a.txt" a program "prg" bude mít výstup přesměrován na standardní výstup rodiče
E. hláška "Start" a "Exec" se vytiskne na standardní výstup a program 'prg' bude mít vstup také ze standardního vstupu
F. hláška "Start" se vytiskne na standardní výstup, hláška "Exec" se nevytiskne a program "prg" bude mít výstup do souboru "a.txt"

- Na čem závisí velikost stránek a rámců

**A. Na architektuře procesoru**
**B.** Na velikosti paměti
**C.** Na velikosti disku
**D.** Na velikosti adresové sběrnice paměti

- Inodový souborový systém
  A. Umožňuje vzdálený přístup do sítě
  **B. Typicky dělí disk na superblok, bitmapy, tabulku inodů a datové bloky**
  **C. Umožňuje spočítat umístění daného inode na disku na základě jeho čísla (indexu)**
  D. Neumožňuje používat tzv. extents, které implementují moderní souborové systémy
  **E. Ukladá informace umístění souborů v datové struktuře zvané inode**
  F. Nic z výše uvedeného není správně

- Systémové volání poll:
  **A. Umožňuje současné čekání na události z více file desriptorů**
  **B.** Synchronizuje běh více vláken tak, aby bylo možné v jednom okamžiku hlasovat ohledně výsledku paralelně běžící operace
  **C.** Implementuje smyčku událostí pro grafické aplikace
  **D.** Slouží k alokaci většího množství paměti (tzv. memory pool)

- Přepínání vláken v rámci jednoho procesu jádro OS řeší pomocí
  **A.** Vykonání instrukce ctxsw s povolenými přerušeními
  **B. Uložení registrů CPU do kontextu původního vlákna a načtení jejich nové hodnoty z kontextu jiného vlákna**
  **C.** Změny adresy v registru CR3 tak, aby ukazovala na adresář stránek nového vlákna
  **D.** Ošetření výpadku stránky (pagefault), který vzniká při přístupu nového vlákna k jeho registrům
  **E.** Vykonání instrukce ctxsw se zakázanými přerušeními

- Útoku metodou return oriented programming lze zabránit
  **A. Kontrolou integrity zásobníku před návratem z funkce**
  **B.** Nastavením nespustitelného zásobníku
  **C.** Randomizací umístění zásobníku
  **D. Randomizací rozložení kódu programu**
  **E.** Nic z výše uvedeného není správně

- Která tvrzení jsou pravdivá
  **A.** Program který nepoužívá sdílené prostředky může obsahovat deadlock
  **B.** Program obsahující deadlock skončí vzájemným čekáním a nikdy nedokončí svojí práci
  **C. Pouze program, který používá sdílené prostředky může obsahovat deadlock**
  **D. Program obsahující deadlock může někdy dokončit svoji práci**
  **E.** Nic z výše uvedeného není správně

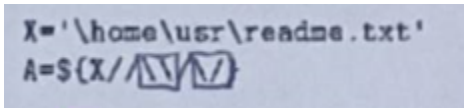
- Jaký bude obsah proměnných A a B po provedení následujícího skriptu:

```
A=1
B=1
A=$((A+1))
B=${B}+1
```

  **A.** A je 2, B je 2
  **B.** A je 1+1, B je 1+1
  **C. A je 2, B je 1+1**
  **D.** A je 1+1, B je 2

- Hardwarově asistovaná virtualizace
  - **A.** Zrychluje běh virtuálního uživatelského režimu
  - **B.** **Zrychluje vykonávání některých privilegovaných instrukcí**
  - **C.** **Používá mechanismus trap and emulate k emulaci hardware**
  - **D.** Funguje jedině na systému s podporou UEFI firmwarem
  - **E.** **Přidává další vrstvu stránkovacích tabulek**
  - **F.** Nic z výše uvedeného není správně

- Jaká bude hodnota proměnné A po provedení následujícího skriptu:




X='\home\usr\readme.txt' A=${X//\\/\/}

  - **A.** **/home/usr/readme.txt**
  - B. \/home\/usr\/readme.txt
  - C. /\/home/\/usr/\/readme.txt
  - D. /\home/\usr/\readme.txt

- Aplikace psané v jazyce C/C++ nejčastěji volají služby OS pomocí
  - **A.** **Pomocných funkcí ve standardní knihovně jazyka C (libc)**
  - B. Pomocí instrukce call na adresu uvnitř jádra
  - C. Vzdáleného volání procedur (RPC)
  - D. Služeb systémového procesu systemd (Linux) či svchost.exe (windows)

- Běžná implementace funkce malloc (např. v Glibc):
  - A. Nevyužívá paměť uvoněnou dříve funkcí free
  - B. Vždy posune konec haldy o velikost požadované paměti
  - **C.** **Se snaží optimálně využít dostupnou paměť**
  - **D.** **Umožňuje alokovat část paměti na haldě (heap)**
  - E. Používá se pro definici statických proměnných
  - F. Nic z výše uvedeného není správné

- Rozdíl mezi permisivními a recipročními licencemi je:
  - A. Reciproční licence chrání uživatele před patentovými hrozbami, kdežto permisivní ne
  - **B.** **Software pod permisivní licencí můžu šířit bez zdrojových kódů, kdežto software pod recipročí licencí ne**
  - C. Reciproční licence požadují uvedení původního autora, kdežto permisivní licence ne

- Označte pravdivé výroky: Cyklické plánování – round robin
  - **A.** **Přidělí každému procesu stejné časové kvantum**
  - B. Preferuje krátké procesy
  - C. Umožňuje rychlé reakce na události v závislosti na předchozí délce běhu programu
  - **D.** **Neumožňuje stárnutí procesů**
  - E. Nic z výše uvedeného není správně

- Ukazatel rámce (frame pointer) je:
  - **A.** **Ukazatel na začátek (konec) lokálních proměnných právě vykonávané funkce**
  - B. Ukazatel na začátek kódového segmentu aktuálního programu
  - C. Ukazatel na začátek stránky paměti, do které uživatelský program právě zapisuje

- UNIXový příkaz strace
  A. Vypisuje, které funkce daný program volá
  B. Vypisuje všechny řetězce tvořené tisknutelnými znaky nalezené v daném souboru
  **C. Vypisuje systémová volání provádění daným programem**
  D. Odstraňuje ze spustitelného souboru ladící informace

- Jak ovladač sdělí hardwaru, že data v paměti může začít zpracovávat (odesílat na síť/zpracovat na disk)?
  A. Zasláním přerušení do HW
  **B. Zápisem do registru daného HW**
  C. Systémovým voláním ioctl (nebo ekvivalentem v neunixových os)
  D. Nijak, HW sám časem zjistí že se v paměti objevila nová data k odeslání

- Souborový systém
  A. Je standard definující název a obsah jednotlivých složek (např. program files, /dev)
  B. Vždy alokuje data jednoho souboru do souvislé oblasti na pevném disku
  **C. Je způsob organizování dat na pevném disku**
  D. Nemůže garantovat konzistenci uložených dat při náhlém vypnutí či pádu počítače
  E. Je typ cloudové služby umožňující ukládaní dat (např. amazon S3

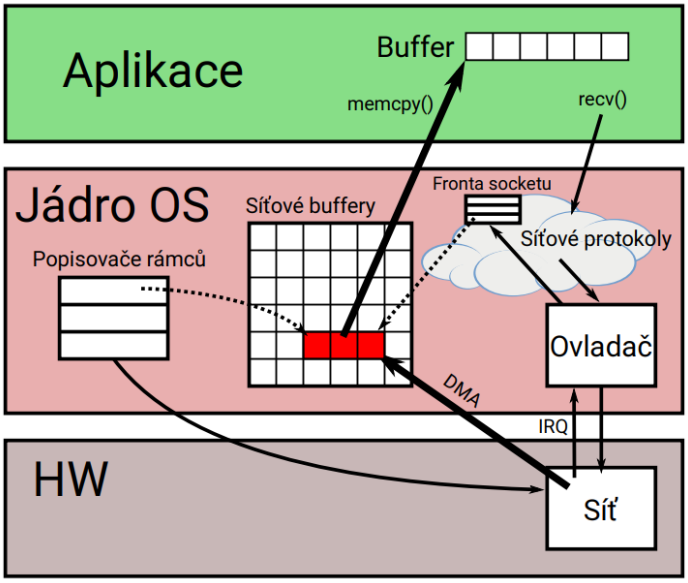
- Kritická sekce je část programu:
  A. Která se musí vykonávat co nejrychleji
  **B. Kde se využívají sdílené zdroje**
  C. Kde dochází ke komunikaci s periferiemi
  D. Kde může dojít k výjimce

- Mechanismus trap-and-emulate se používá
  **A. K virtualizaci vstupu a výstupu (např. síťové rozhraní)**
  B. Jen v systémech bez podpory hardwarové akcelerace virtualizace
  **C. Pokud virtualizovaný systém provede citlivou instrukci**
  **D. K virtualizaci jednotky správy paměti a stránkovacích tabulek**
  E. Nic výše uvedeného není správně

- Jaké způsoby/principy návrhu softwaru vedou ke zvýšení bezpečnosti?
  A. Potvrzování všech prováděných operací uživatelem
  B. Utajení informací o vnitřním logování programu před uživateli
  **C. Co nejjednodušší návrh**
  D. Důsledná kontrola vstupů od potenciálně nedůvěryhodných uživatelů
  E. Nic z výše uvedeného není správně

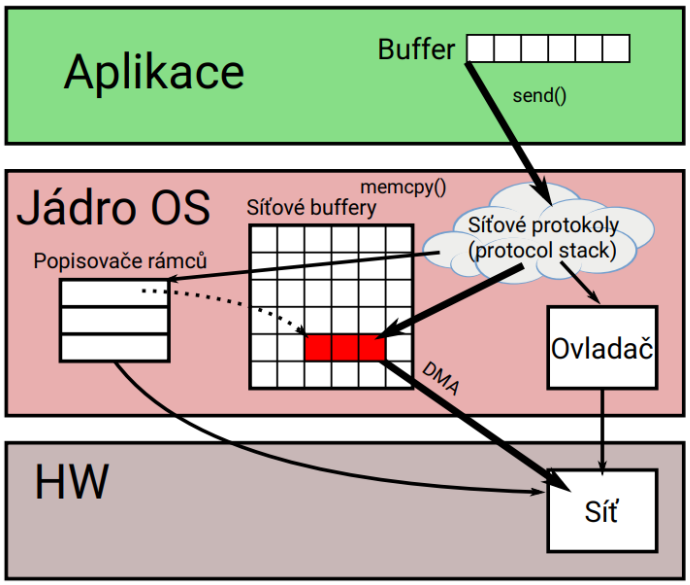
**Pozor v testu se vyskytuje docela často!** (P9_S24&S26):

- Popište, jak probíhá příjem dat ze sítě a jaká je jejich cesta skrze jádro OS až do aplikace:




1. Aplikace zavolá recv()/read()
2. JOS zkontroluje, zda fronta socketu obsahuje nějaká přijatá data. Pokud ano, pokračuje se krokem 6, v opačném případě se volající vlákno zablokuje a čeká.
3. Síťové rozhraní autonomně ukládá přijímané rámce do paměti (DMA).
4. Po dokončení příjmu je upozorněn ovladač (přerušení) a ten pak aktivuje zpracování rámce síťovými protokoly.
5. Poté JOS zařadí rámec do fronty patřičného soketu.
6. JOS přijatá data nakopíruje ze síťových bufferů v jádře do aplikačního bufferu a systémové volání se vrátí do aplikace.

- Popište, jak probíhá odesílání dat do sítě a jaká je jejich cesta skrze jádro OS až do aplikace?



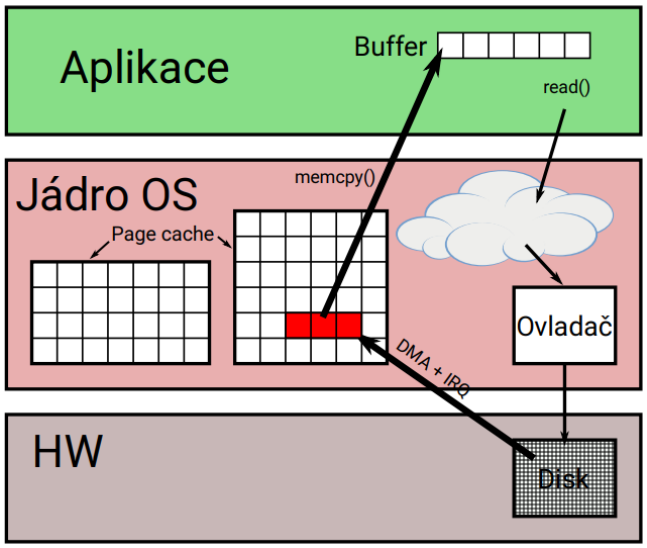

1. Aplikace zavolá send()/write()
2. JOS si zkopíruje odesílaná data do síťových bufferů
3. JOS (tzv. protocol stack) přidá k aplikačním datům potřebné hlavičky a upozorní ovladač
4. Ovladač upraví tabulku popisovačů rámců, a dá vědět (jak?zápisem do registru v síťovém HW) síťovému HW, že se tabulka popisovačů změnila.
5. Síťový HW začne číst data z paměti (DMA) a odešle je.

- Jak probíhá ukládání dat z aplikace na pevný disk. Co se s daty děje a jakou roli v tom hraje JOS?

## Zápis na disk:

1. Aplikace zavolá write()
2. JOS data zkopíruje z aplikace do page cache a write() se vrátí.
3. Čas od času JOS zapisuje „špinavé stránky“ na disk. V Linuxu označováno jako „writeback“.
   - Zápis se dá vynutit systémovým voláním fsync() (Linux)

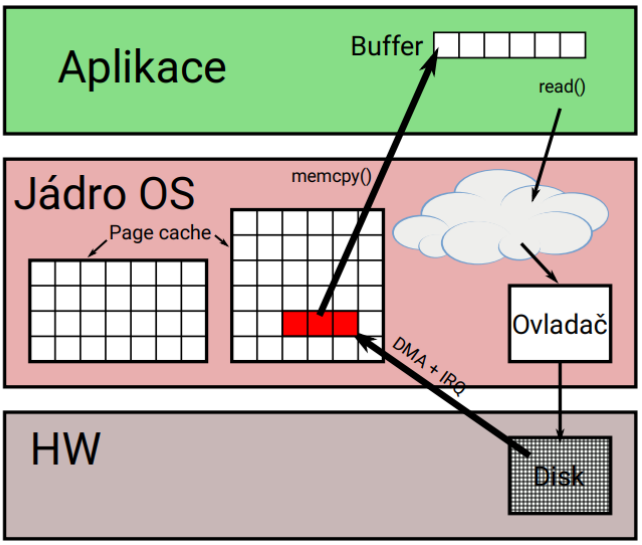
Pozn.: *fsync()* vs. *fflush()*
*fsync()* ukládá data z page cache na disk, *fflush()* posílá data z bufferu aplikace (schovaný v libc) do jádra (page cache v případě práce se soubory soubory).




- Jak probíhá načítání dat do aplikace na pevný disk. Co se s daty děje a jakou roli v tom hraje JOS?

## Čtení z disku:

1. Aplikace zavolá read()
2. Jádro OS (JOS) přepošle požadavek správnému ovladači
3. Ovladač disku pošle příkaz pro načtení dat a uložení do page cache
4. Disk sám o sobě posílá data do paměti (DMA) a o dokončení informuje přerušením (interrupt request, IRQ)
5. V reakci na IRQ, JOS zkopíruje data z page cache do paměti aplikace



- Co je to Trusted Computing Base?
    - **A. Softwarové komponenty kritická pro bezpečnost celého systému**
    - B. Základní operace boolovské algebry umožňující OS kontrolu přístupových práv
    - C. Pravidla pro návrh bezpečeného softwaru, zejména OS

- Deadlock – vzájené uváznutí – může vzniknout
    - A. Pokud jedno vlákno sdílí více společných zdrojů
    - B. Pokud alespoň 2 vlákna sdílejí 1 společný zdroj
    - **C. Za náhodných okolností, pokud alespoň 2 vlákna sdílejí 2 společné zdroje**
    - D. Vždy, pokud vlákna sdílejí 4 společné zdroje

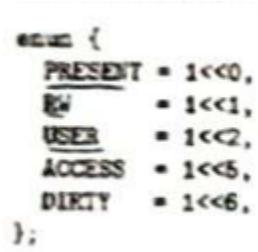
- Žurnálování
    - **A. Zajišťuje konzistenci dat (či metadat) na disku pro případ pádu systému**
    - B. Zrychluje přístupu k disku pomocí ukládaní dat do vyrovnávací paměti
    - **C. Využívá souvislou oblast disku k záznamu diskových transakcí**
    - D. Je záznam informací o dění v OS pro účely bezpečnostního auditu
    - E. Nic z výše uvedeného není správně

- Které z následujících tvrzení je pravdivé
    - **A. Semafor lze použít pro synchronizaci paralelně běžících vláken**
    - B. Semafor nemusí pracovat korektně v multiprocesových systémech
    - C. Semafor je jediný způsob jak zajistit vstup do kritické sekce
    - **D. Semafor řadí čekající vlákna do fronty**
    - E. Semafor zaručuje, že nenastane deadlock – vzájemně uváznutí
    - F. Nic z výše uvedeného není správně

- Neblokující file desriptor (v unixu s nastaveným příznakem O_NONBLOCK)
    - **A. Způsobuje, že pokud nejsou k dispozici žádná data ke čtení, systémové volání read vrátí chybu**
    - **B. Se často používá se systémovými voláními, pool, select či epoll**
    - C. Se používá výhradně ve výkonných síťových serverech
    - D. Způsobuje, že systémová volání read a write vždy vrátí chybu
    - E. Nic z výše uvedeného není správně

- Vlákna mezi sebou sdílejí
    - **A. Globální proměnné, dynamicky alokovaná data**
    - B. Globální proměnné, dynamicky alokovaná data a lokální proměnné
    - C. lokální proměnné a dynamicky alokovaná data
    - D. lokální proměnné

- Co musí být nastaveno v tabulce stránek, pokud virtuální adresa: 0x22222222 je součástí kódu uživatelského programu a uživatel z ní může číst i jí modifikovat. Dále požadujeme data z této virtuální adresy byla v paměti RAM na adrese 0x55555222




  Správné nastavení odpovídající položky v tabulce stránek je:
  A. 0x55555003
  B. 0x55555222
  C. 0x22255555
  D. 0x11111222
  **E. 0x55555007**

- Co provádí následující příkaz? tr -d ’/n’
  A. Odstraní znaky n ze standardního vstupu
  B. Zkopíruje standarní vstup beze změny
  **C. Odstraní konce řádek ze standardního vstupu**
  D. Změní všechny znaky d na znak n

- Co provádí následující příkaz? tr -d ’t’
  A. Změní všechny znaky d na znak t
  **B. Odstraní znaky t ze standardního vstupu**
  C. Zkopíruje standardní vstup beze změny
  D. Odstraní tabulátory ze standardního vstupu

- Přístup k periferiím v uživatelském prostoru:
  A. Není nikdy možný
  **B. Je možný s využitím služby jádra**
  **C. Je možný s využitím mapování do paměti procesoru**
  D. Je možný s využitím instrukce test
  E. Nic výše uvedeného není správně

- Takzvané init skripty jsou
  A. Skripty spouštěné po zalogování uživatele, které nastavují například rozložení klávesnice
  **B. Skripty spouštěné některými init systémy pro spouštění a ukončování systémových služeb**
  C. Skripty, které zjednodušují spouštění komplexních aplikací (většinou v jazyce java, např. Eclipse, mathlab apod.)

- Která následující tvrzení jsou pravdivá
  - **A. Semafor lze použít pro synchronizaci paralelně běžících vláken**
  - B. Při použití semaforu vždy hrozí deadlock
  - **C. Semafor lze použít pro správný přístup ke sdíleným datům**
  - D. Semafor zaručuje, že nenastane deadlock – vzájemné uváznutí
  - **E. Semafor zaručuje spravedlivé čekání na sdílený zdroj**
  - F. Nic z výše uvedeného je pravdivé

- Jaké jsou vlastnosti ovladačů zařízení implementovaných v uživatelském prostoru?
  - A. Nelze je používat v systémech s monolitickými jádry
  - B. Typicky jsou výrazně pomalejší než ovladače v privilegovaném režimu
  - **C. Při chybě v ovladači nehrozí pád celého systému**
  - D. Při aktualizaci takového ovladače je potřeba restartovat celý systém

- Útoku na systém pomocí přetečení zásobníku se dá zabránit
  - **A. Použitím programovacího jazyk, který přetečení automaticky kontroluje**
  - B. Odpojením počítače ze sítě
  - **C. Randomizaci adresního prostoru (ASLR)**
  - D. Použitím antivirového programu
  - **E. Zakázáním vykonávání kódu v paměti, kde je zásobník, pomocí atributů stránek**
  - F. Nic z výše uvedeného není správně

- Která tvrzení jsou pravdivá?
  - A. Deadlocku se není možné vyhnout vhodným plánováním
  - B. Deadlock je možné eliminovat, pokud se nebudou používat semafory
  - **C. Deadlocku je možné se vyhnout vhodným plánováním, pokud jsou známy požadavky vláken dopředu**
  - D. Deadlocku není možné zabránit a může se vyskytnout, kdykoliv se používají sdílené zdroje
  - **E. Deadlock se může detekovat, pokud se bude monitorovat čekání na vstup do kritické sekce**
  - F. Nic z výše uvedeného není správné

**Otázka 9** Uvažujte následující příkaz BASHe:

```
l=`ls -l`
```

Který z následujících příkazů vytiskne proměnnou l v původním formátu příkazu ls?

☐ echo ${l} ☐ echo ($l) ☐ echo $l ☐ echo '$l' ☒ echo "$l"

**Otázka 10** Mějme následující program:

```
int main() {
  int f=fork();
  if (f==0) {
    int a=open("a.txt", O_WRONLY | O_CREAT);
    printf("Start\n");
    dup2(a,1);
    printf("Exec\n");
    execl("./prg", "./prg", NULL);
  } else {
    wait(NULL);
  }
  return 0;
}
```

Pokud proběhne program bez chyb pak:

- ☐ hláška "Start" a "Exec" se vytiskne na standardní výstup a program "prg" bude mít vstup také ze standardního vstupu
- ☐ hláška "Start" se vytiskne na standardní výstup, hláška "Exec" bude zapsána do souboru "a.txt" a program "prg" bude mít výstup přesměrován na standardní výstup rodiče
- ☐ hláška "Start" a "Exec" se vytiskne na standardní výstup, a program "prg" bude mít přesměrován výstup do souboru "a.txt"
- ☐ hláška "Start" a "Exec" se vytiskne do souboru "a.txt" a program "prg" bude mít přesměrován výstup do souboru "a.txt"
- ☒ hláška "Start" se vytiskne na standardní výstup, hláška "Exec" bude zapsána do souboru "a.txt" a program "prg" bude mít přesměrován výstup do souboru "a.txt"
- ☐ hláška "Start" se vytiskne na standardní výstup, hláška "Exec" se nevytiskne a program "prg" bude mít výstup do souboru "a.txt"

- Licence svobodného software dovolují každému uživateli:
  A. Změnit licence software podle potřeby
  **B. Prodávat software za peníze**
  **C. Software spouštět, studovat, šířit a vylepšovat**
  D. Dělast si se software cokoli bez jakýkoliv omezení
  E. Nic z výše uvedeného není správně

- K zajištění konzistence souborového systému po náhlém vypnutí či pádu systému
  A. Je potřeba používat disková pole, kde jsou data uložena minimálně na dvou místech
  **B. Lze použít metodu, kdy se popis potřebných modifikací nejprve uloží do speciální oblasti na disku**
  C. Je vždy potřeba kompletní kontrola souborového systému po následném zapnutí počítače
  D. Je potřeba vybavit počítač záložním zdrojem (UPS)
  E. Je potřeba provádět všechny související modifikace souborového systému v definovaném pořadí
  F. Nic z výše uvedeného není správně

**Otázka 6 ♣** V tabulce stránek 32bitového systému x86 je pro virtuální adresu 0x12345678 uvedena hodnota 0xCCCCC005.

```
enum {
  PRESENT = 1<<0,
  RW      = 1<<1,
  USER    = 1<<2,
  ACCESS  = 1<<5,
  DIRTY   = 1<<6,
};
```

Které z následujících tvrzení je pravdivé:

- [x] Jádro OS může z této stránky číst
- [ ] Uživatelský proces může do této stránky zapisovat
- [ ] Data z této virtuální adresy jsou v RAM na adrese 0xCCCCC003
- [x] Data z této virtuální adresy jsou v RAM na adrese 0xCCCCC678
- [x] Uživatelský proces může z této stránky číst
- [ ] Data z této virtuální adresy jsou v RAM na adrese 0xCCCCC123
- [ ] *Nic z výše uvedeného není správně*

**Otázka 13 ♣** V tabulce stránek 32-bitového systému je pro virtuální adresu 0x12345678 uvedena hodnota 0x44444003.

```
enum {
  PRESENT = 1<<0,
  RW      = 1<<1,
  USER    = 1<<2,
  ACCESS  = 1<<5,
  DIRTY   = 1<<6,
};
```

Které z následujících tvrzení je pravdivé:

- [ ] Uživatelský proces může z této stránky číst
- [x] Jádro OS může z této stránky číst
- [ ] Uživatelský proces může do této stránky zapisovat
- [ ] Data z této virtuální adresy nejsou uložena v RAM počítače
- [ ] Data z této virtuální adresy jsou v RAM na adrese 0x44444003
- [x] Jádro OS může do této stránky zapisovat
- [x] Data z této virtuální adresy jsou v RAM na adrese 0x44444678
- [ ] *Nic z výše uvedeného není správně*

**Otázka 11** Uvažujte následující příkaz BASHe:

```
l=`ps`
```

Který z následujících příkazů vytiskne na každou řádku jeden proces?

☐ echo ${l} ☐ echo ($l) ☐ echo "$l" ☐ echo '$l' ☐ echo $l

- Co je to výpadek stránky (page fault)
  A. Kritická chyba způsobující havárii jádra OS
  **B. Výjimka CPU, podobně jako například dělení nulou**
  C. Ztráta dat v paměti, programy si musí ztracená data obnovit ze zálohy
  **D. Reakce CPU na situaci, kdy se nějaká instrukce pokouší přistoupit k paměti kde nemá přístup**
  E. Nic z výše uvedeného není správně

- Neblokující I/O
  **A. Dovoluje vláknu dělat něco užitečného, když nejsou k dispozici data, na která čeká**
  B. Garantuje, že se vlákno nikdy nezablokuje a výkon cpu se tak využije na 100%
  C. Je možné používat jen u počítačů se SSD diskem
  **D. Může zabránit dlouhému blokování hlavního vlákna v grafických aplikacích**
  E. Nic z výše uvedeného není správně

- Software šířený pod licencí GPLv2:
  A. není možné prodávat za peníze
  B. nesmí se používat s komerčními OS (např. MS Windows)
  **C. musí být šířen společně se zdrojovými kódy**
  D. je možné použít v proprietárním SW, ale pouze po odstranění všech hlášek "copyright"
  E. Nic z výše uvedeného není správně

- Která následující tvrzení jsou pravdivá?
  A. Při použití mutexu může vždy nastat deadlock – vzájemné uváznutí
  **B. Mutex lze použít pro správný přístup ke sdíleným datům**
  C. Mutex zaručuje, že nenastane deadlock – vzájemné uváznutí
  **D. Mutex lze použít pro synchronizaci paralelně běžících vláken**
  E. Nic z výše uvedeného není správně

- NEBUDE! Bylo jen pro rok 2018. V roce 2018 zveřejněná zranitelnost CPU zvaná Meltdown:
  A. způsobí, že při vykonání škodlivého kódu se procesor přehřeje a dojde k jeho zničení
  B. je to chyba HW a OS s tím nemůže nic dělat
  **C. umožňuje číst data i ze stránek, ke kterým nemá uživatelský proces přístup**
  D. je jen další mediální bublinou
  **E. vyskytuje se pouze u procesorů od Intelu**
  F. Nic z výše uvedeného není správně

- Stárnutí (starvation) je problémem, který hrozí plánovacím algoritmům. Které algoritmy ohrožuje stárnutí:
  A. cyklické plánování – round robin
  **B. prioritní plánování**

C. First Come First Served – podle pořadí spuštění

**D. nejkratší proces první – shortest process next**

E. Nic z výše uvedeného není správně

**Otázka 4** Mějme následující program:

```
int a[2];
pthread_mutex_t mutex[2];

void *fce1(void *n) {
    int num=*(int*)n;
    for (int i = 0; i < 150; i++) {
        pthread_mutex_lock(&mutex[0]);
        pthread_mutex_lock(&mutex[1]);
        a[num] += a[1-num];
        pthread_mutex_unlock(&mutex[1]);
        pthread_mutex_unlock(&mutex[0]);
    }
    pthread_exit(NULL);
}

void *fce2(void *n) {
    int num=*(int*)n;
    for (int i = 0; i < 150; i++) {
        pthread_mutex_lock(&mutex[1]);
        pthread_mutex_lock(&mutex[0]);
        a[num] += a[1-num];
        pthread_mutex_unlock(&mutex[0]);
        pthread_mutex_unlock(&mutex[1]);
    }
    pthread_exit(NULL);
}

int main()
{
    pthread_t tid[2];
    a[0]=0; a[1]=1;
    pthread_mutex_init(&mutex[0], NULL);
    pthread_mutex_init(&mutex[1], NULL);
    pthread_create(&tid[0], NULL, fce1, NULL);
    pthread_create(&tid[1], NULL, fce2, NULL);
    pthread_join(tid[0], NULL);
    pthread_join(tid[1], NULL);
    return 0;
}
```

- ☐ program vždy skončí chybou
- ☐ program někdy skončí, někdy uvázne v deadlocku
- ☐ program vždy uvázne v deadlocku
- ☐ program vždy bez problémů skončí
- ☐ program neskončí, obsahuje nekonečnou smyčku

**Otázka 7** Předpokládejte, že nedojde k chybě při spuštění následujícího programu:

```
int main() {
  int f=fork();
  f=fork();
  f=fork();
  printf("%d\n", f);
  return 0;
}
```

Jaký bude výstup tohoto programu?

- ☐ osm nenulových čísel
- ☐ šest nenulových čísel a dvě 0
- ☐ dvě nenulová čísla a dvě 0
- ☐ čtyři nenulová čísla a čtyři 0
- ☐ čtyři nenulová čísla a dvě 0
- ☐ tři nenulová čísla a jedna 0
- ☐ osm 0

- Hardwarově asistovaná virtualizace (např. VT-x)
  A. zrychluje běh virtuálního uživatelského režimu.
  B. odstraňuje nutnost emulovat hardware (disk, síťová karta, ...) mechanismem trap-and-emulate.
  C. funguje jedině na 32bitovém systému.
  D. zrychluje vykonávání některých privilegovaných instrukcí.
  **E. přidává další vrstvu stránkovacích tabulek.**
  F. Nic z výše uvedeného není správně

- Jaký je vztah pojmů „page fault“ (výpadek stránky) a „segmentation fault“
  A. Segmentation fault běžně nastává během běhu většiny programů
  **B. Page fault běžně nastává během běhu většiny programů**
  **C. Segmentation fault je vždy důsledek page fault**
  D. Dva různé pojmy pro stejnou věc
  E. Page fault je vždy důsledek segmentation fault
  **F. Page fault se používá k implementaci copy-on-write**
  G. Nic z výše uvedeného není správně

- Vlákna na jedno-procesorovém počítači (bez hyper-threadingu):
  A. mohou běžet paralelně pokud nikdy nepoužívají sdílené proměnné
  **B. nemohou běžet paralelně nikdy**
  C. mohou běžet paralelně pouze pokud použijí mutex
  D. mohou běžet paralelně

- Provedení funkce z jádra operačního systému na architektuře x86 lze z uživatelského programu vyvolat:
  **A. instrukcí int s registrem obsahujícím číslo služby jádra**
  B. instrukcí nop s registrem obsahujícím číslo služby jádra
  C. instrukcí call na adresu služby jádra
  D. instrukcí jmp na adresu služby jádra

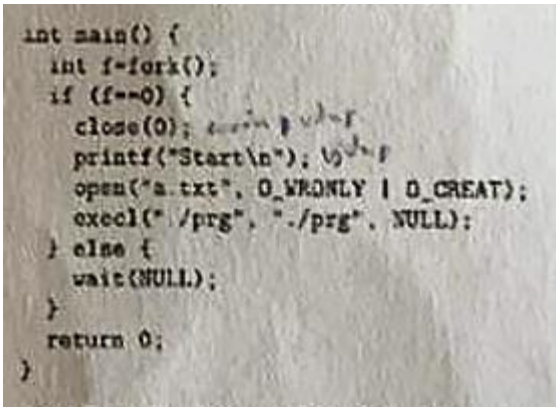
- Return oriented programming je
  A. Druh útoku na http protokol, který zneužívá hlavičky vrácené serverem
  **B. Způsob, jak spustit kód na napadaném systému i když nemá spustitelný zásobník**
  C. Bezpečný způsob programování bez použití příkazu goto

- Smyčka událostí
  **A. Může pro obsluhu události vytvořit nové vlákno**
  B. Používá se pouze v aplikacích s jedním vláknem
  **C. Je typicky součástí grafických a serverových aplikací**
  D. Se používá pouze v grafických aplikacích psaných ve vyšších programovacích jazycích (java,Csharp)
  E. Slouží v aplikacích typu kalendář k upozorňování uživatelů na blížící se události
  F. Nic z výše uvedeného není správně

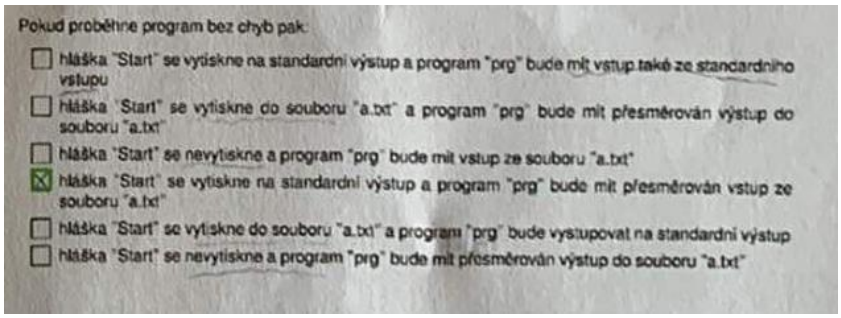
- Službu jádra lze na architektuře x86 spustit
  A. Instrukcí out s registrem obsahujícím číslo služby jádra
  **B. Instrukcí int s registrem obsahujícím číslo služby jádra**
  C. Instrukcí call na adresu služby jádra
  D. Instrukcí jmp na adresu služby jádra

- Souborové systémy, které používají tzv. extents
  A. Nejsou vhodné pro nasazení na serverech
  **B. Potřebují méně místa k uložení informací o umístění dat daného souboru**
  **C. Jsou velmi efektivní, pokud data souborů nejsou fragmentovaná**
  D. Potřebují používat nepřímé bloky odkazů na data
  E. Nesmí obsahovat soubory větší než 2GiB
  F. Nic z výše uvedeného není správně

- Která následující tvrzení jsou pravdivá
  A. Při použití semaforu vždy hrozí deadlock
  **B. Semafor lze použít pro zajištění správného přístupu ke sdíleným datům**
  **C. Semafor zaručuje, že všechno čekající vlákna postupně získají sdílený zdroj (=vlákna se nepředbíhají)**
  D. Semafor zaručuje, že nenastane deadlock – vzájemné uváznutí
  **E. Semafor lze použít pro synchronizaci paralelně běžících vláken**
  F. Nic z výše uvedeného je pravdivé



```
int main() {
  int f=fork();
  if (f==0) {
    close(0);
    printf("Start\n");
    open("a.txt", O_WRONLY | O_CREAT);
    execl("./prg", "./prg", NULL);
  } else {
    wait(NULL);
  }
  return 0;
}
```



Pokud proběhne program bez chyb pak:

- ☐ hláška "Start" se vytiskne na standardní výstup a program "prg" bude mít vstup také ze standardního vstupu
- ☐ hláška "Start" se vytiskne do souboru "a.txt" a program "prg" bude mít přesměrován výstup do souboru "a.txt"
- ☐ hláška "Start" se nevytiskne a program "prg" bude mít vstup ze souboru "a.txt"
- ☒ hláška "Start" se vytiskne na standardní výstup a program "prg" bude mít přesměrován vstup ze souboru "a.txt"
- ☐ hláška "Start" se vytiskne do souboru "a.txt" a program "prg" bude vystupovat na standardní výstup
- ☐ hláška "Start" se nevytiskne a program "prg" bude mít přesměrován výstup do souboru "a.txt"

- Uvažujte následující príkaz BASHe: P=”HELLO WORLD!”
  Který příkaz vypíše proměnou P s 3 mezerami mezi slovami HELLO a WORLD!
  A. echo ($P)
  B. echo $(P)
  **C. echo “$P”**
  D. echo ‘$P’
  E. echo $P

- Předpokládejte, že nedojde k chybě při spouštění následujícího programu

```
int main(){
      int f=fork();
      f=fork();
      printf("%d\n",f);
      return 0;
}
```

Jaký bude výstup tohoto programu?

A. jedno nenulové číslo a dvě 0
B. tři nenulová čísla a jedna 0
C. jedno nenulové číslo
**D. dvě nenulová čísla a dvě 0**

- Zneužití chyby přetečení zásobníku se dá zabránit tím, že kompilátor vygeneruje kód, který
  **A.** Nahradí všechny návraty z funkcí systémového voláním "ret", které útočník nemůže ovlivnit
  **B.** Po vstupu do funkce uloží návratovou hodnotu do záložní proměnné
  **C. Vždy před návratem z funkce zkontroluje integritu návratové adresy**

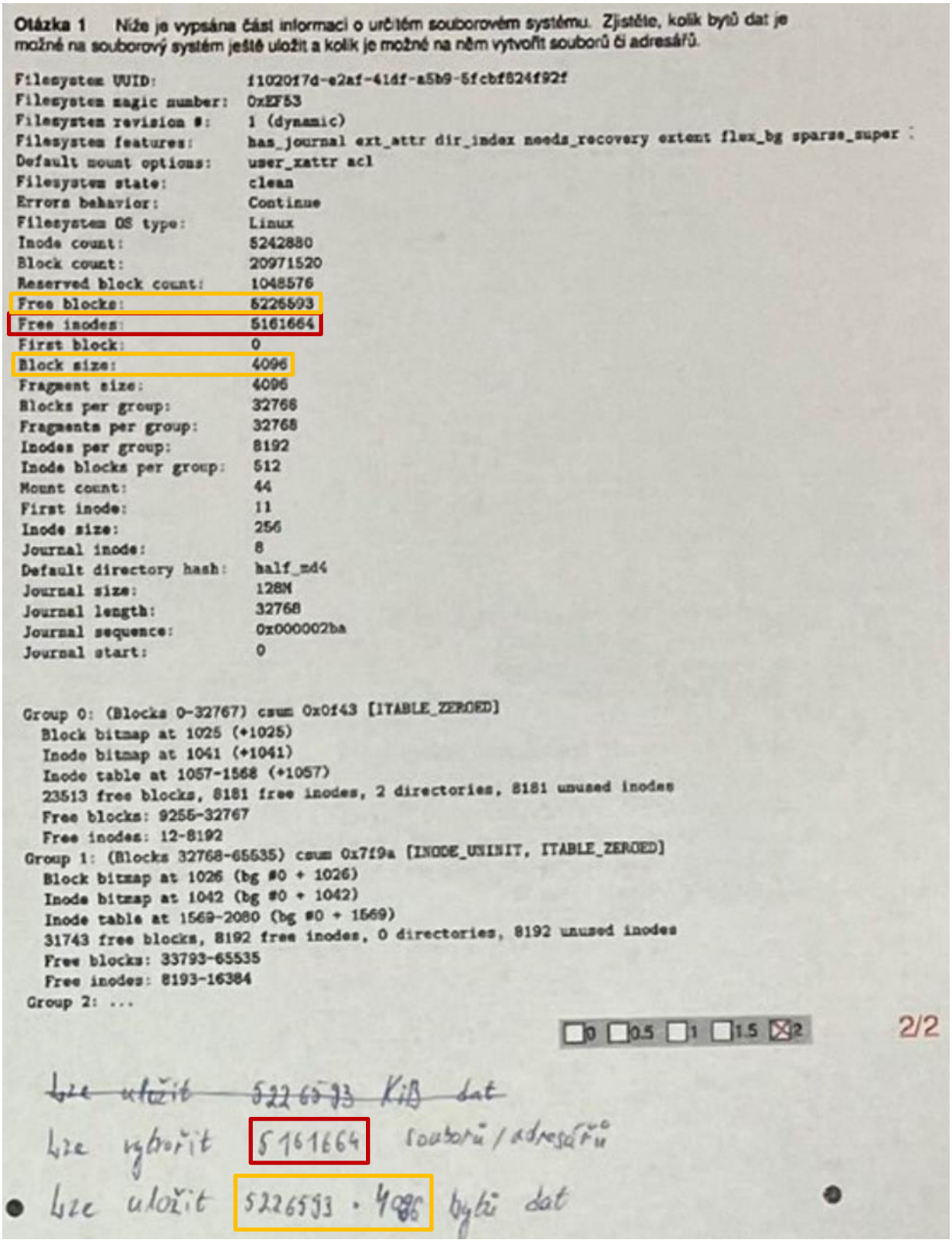
- Seznamy pro řízení přístupu (tzv. ACL)
  **A. Se používají pro určení, zda má být danému uživateli umožněn nebo zamítnut přístup k souboru**
  **B.** Slouží jako vstupní data při vytváření stránkovacích tabulek nových procesů
  **C.** Obsahují jména a hesla uživatelů, kteří se smí připojit k danému počítači

- Služby jádra se na architektuře x86 rozlišují
  A. Řetězcem obsahujícím název služby
  B. Adresou, na které je služba umístěna v paměti
  C. Návratovou hodnotou uloženou na zásobníku
  D. **Číslem definujícím typ služby**

- Proč se nesmí volat některé funkce (např. printf) v obslužné rutině signálu (handleru)?
  A. **Protože handler může být volán uprostřed již probíhající funkce printf a její opětovné volání z handleru by pak změnilo hodnoty statických proměnných touto funkcí používaných, což by vedlo k pádu programu.**
  B. Protože funkce jako printf používají signály interně ke komunikaci s jádrem OS a jejich volání v handleru by tak vedlo k nekonečné rekurzi a následnému pádu programu kvůli nedostatku paměti.
  C. Protože handlery signálů jsou vykonávány v kontextu speciálního procesu, který nemá přístup ke standardnímu vstupu a výstupu původního procesu.

- Která tvrzení jsou pravdivá?
  **A. Podmínkové proměnné umožňují vláknům čekat na změnu sdílených dat**
  B. Čekání na podmínkovou proměnnou lze i bez předchozího zamknutí mutexu
  C. Při použití podmínkové proměnné vždy hrozí deadlock
  D. **Při čekaní na podmínkovou proměnnou se uvolní propojený mutex**
  E. Podmínková proměnná nemá žádný vztah k mutexu
  F. Nic z výše uvedeného není správně

- Virtualizace celého systému
  A. Vyžaduje CPU s podporou dvouvrstvého stránkování
  B. **Je možná, jen pokud všechny citlivé instrukce použitého CPU způsobují výjimku**
  C. **Vykonává veškerý kód jádra virtuálního stroje v uživatelském režimu**
  D. Je možná, jen pokud jsou všechny instrukce použitého CPU privilegované
  E. Nic z výše uvedeného není správně



**Otázka 1** Níže je vypsána část informací o určitém souborovém systému. Zjistěte, kolik bytů dat je možné na souborový systém ještě uložit a kolik je možné na něm vytvořit souborů či adresářů.

```
Filesystem UUID:          f102017d-e2af-41df-a5b9-5fcbf824f92f
Filesystem magic number:  0xEF53
Filesystem revision #:    1 (dynamic)
Filesystem features:      has_journal ext_attr dir_index needs_recovery extent flex_bg sparse_super
Default mount options:    user_xattr acl
Filesystem state:         clean
Errors behavior:          Continue
Filesystem OS type:       Linux
Inode count:              5242880
Block count:              20971520
Reserved block count:     1048576
Free blocks:              5226593
Free inodes:              5161664
First block:              0
Block size:               4096
Fragment size:            4096
Blocks per group:         32768
Fragments per group:      32768
Inodes per group:         8192
Inode blocks per group:   512
Mount count:              44
First inode:              11
Inode size:               256
Journal inode:            8
Default directory hash:   half_md4
Journal size:             128M
Journal length:           32768
Journal sequence:         0x000002ba
Journal start:            0


Group 0: (Blocks 0-32767) csum 0x0f43 [ITABLE_ZEROED]
  Block bitmap at 1025 (+1025)
  Inode bitmap at 1041 (+1041)
  Inode table at 1057-1568 (+1057)
  23513 free blocks, 8181 free inodes, 2 directories, 8181 unused inodes
  Free blocks: 9255-32767
  Free inodes: 12-8192
Group 1: (Blocks 32768-65535) csum 0x7f9a [INODE_UNINIT, ITABLE_ZEROED]
  Block bitmap at 1026 (bg #0 + 1026)
  Inode bitmap at 1042 (bg #0 + 1042)
  Inode table at 1569-2080 (bg #0 + 1569)
  31743 free blocks, 8192 free inodes, 0 directories, 8192 unused inodes
  Free blocks: 33793-65535
  Free inodes: 8193-16384
Group 2: ...
```

☐0 ☐0.5 ☐1 ☐1.5 ☒2 2/2

~~Lze uložit 5226593 KiB dat~~

Lze vytvořit 5161664 souborů / adresářů

Lze uložit 5226593 · 4096 bytů dat

19

- Vyberte pravdivé tvrzení:
  A. Různá vlákna sdílejí registry procesoru
  B. Vlákna sdílejí návratové hodnoty z funkcí.
  C. Vlákna sdílejí parametry funkcí.
  D. **Vlákna sdílejí proměnné deklarované s příznakem static.**

- Jak do proměnné A přiřadíte výstup příkazu ls =l

  **A. A=$(ls -l)**
  B. A=(ls -l)
  C. A="ls -l"
  D. A=ls -l
  E. A=bash ls -l

- Které z následujících licencí označujeme jako permisivní?

  A. MPL
  B. GPL
  **C. MIT**
  **D. Apache**
  E. LGPL
  **F. BSD**

- Které z následujících licencí označujeme jako reciproční s omezeným působením?

  **A. MPL**
  B. GPL
  C. MIT
  D. Apache
  **E. LGPL**
  F. BSD

- Jak program získá data z klávesnice?