

# JEJDA, PROČ SE MI POČÍTAČ „SEKÁ“?

Délka lekce: **40 nebo 80 minut**. Délka závisí na tom, jaké všechny aktivity zařadíte. / Věk: **5.–6. třída**

Pozn.: Hodinu lze vést ve třídě bez počítačů, pro některé aktivity pro 2. úroveň je ale třeba být v počítačové učebně.

## Děti se z této lekce dozví/připomenou si:

- ∞ Procesor řídí aplikace/programy, a pokud je jich spuštěných příliš mnoho, procesor nestíhá.
- ∞ Každá spuštěná aplikace zabírá místo v (operační) paměti počítače; pokud místo dojde, aplikace se začnou „sekat“.
- ∞ Otevřené okno či záložka prohlížeče jsou z výše uvedených dvou hledisek podobné samostatné spuštěné aplikaci.
- ∞ Některé aplikace/programy se samy spouští po startu zařízení, a pokud je nepoužíváme, je dobré je odinstalovat.
- ∞ Čas od času je dobré zařízení restartovat – funguje to jako „úklid“ operační paměti.

## Děti se naučí nebo si zopakují následující slova/koncepty:

- ∞ počet spuštěných programů/aplikací
- ∞ počet otevřených oken nebo záložek prohlížeče
- ∞ procesor
- ∞ rychlost počítačového zařízení
- ∞ velikost (operační) paměti
- ∞ odinstalování aplikace
- ∞ restart počítače
- ∞ swapování (pro úroveň 2)
- ∞ jádro procesoru (pro úroveň 2)

## Základní informace:

### Pouštěná videa:

- ∞ 11. díl „Krise v městečku“
- ∞ 14. díl „Když je okno větší než dům“
- ∞ 18. díl „Hra s daty“ (volitelně pro úroveň 2)

### Co musí učitel zajistit před realizací lekce:

- ∞ podívat se na všechna pouštěná videa; doporučujeme přečíst i technický popis dílů
- ∞ přečíst si instrukce k této lekci
- ∞ na lekci je potřeba připravit si následující
  - videa ke spuštění

- pro aktivitu „Paměť“:
  - pracovní list k promítnutí přes projektor
  - vytištěné pracovní listy pro děti
  - pastelky/fixy
- pro aktivitu „Kolik toho zabere prohlížeč“:
  - nainstalované alespoň dva webové prohlížeče v počítačích
  - připravená tabulka k vyplnění na cloudu (pro každé dítě)

## Shrnutí děje 11. dílu:

Kuba dělá na notebooku úkol do školy a vedle toho ještě spoustu dalších věcí. Počítač se mu přitom „seká“. Kuba se vydá do Datové Lhoty podívat se, v čem tkví problém. V Datové Lhotě Kuba vidí, že městečko je dnes podezřele plné budov a panáčků. Vidí zároveň čtyři „části procesoru“ (přesněji: čtyři jádra procesoru); dříve viděl jen jednu (6. díl). Kuba začne obviňovat panáčka s „rotujícím kolečkem“, že všechno zpomaluje on, ale objeví se Marwin, který mu vysvětlí, že to není pravda. Počítač je pomalý, protože má Kuba spuštěných příliš mnoho aplikací – procesor, i když používá všechny své čtyři části (jádra), teď nestíhá. Naštěstí stačí nepoužívané aplikace odinstalovat, a je po problému.

*Pozn.: Díl pracuje s myšlenkou, že podstatná část aplikací se použít automaticky po startu. Automatické spuštění jde sice omezit, ale pro děti je jednodušší odinstalovat to, co nepotřebují. Aplikace, které se nepoužít automaticky po startu, samozřejmě stačí jednoduše vypnout.*

## Shrnutí děje 14. dílu:

Kubovi se „seká“ počítač při nahrávání hry. Kuba se vydá problém vyřešit do Datové Lhoty, kde je opět plno. Počítačová hra, kterou by rád Kuba spustil, nemá dost místa (v operační paměti); prohlížeč se snaží zabrat kus místa původně určeného pro hru. Marwin vysvětlí, že operační paměť má omezenou velikost a prohlížeč v ní zabírá příliš mnoho místa díky velkému počtu otevřených oken/záložek. Čas od času je dobré nepoužívaná okna/záložky zavřít. Někdy to ale nepomůže, protože v prohlížeči může být chyba a v (operační) paměti zůstanou „trosky“ okna/záložky. Pak pomůže restart zařízení.

## Lekce v kostce:

- 1. fáze** – ÚVOD – Evokace situací, kdy se počítačové zařízení „seká“ (5 min)
- 2. fáze** – 11. DÍL „KRIZE V MĚSTEČKU“
  - Uvědomění I: Když je spuštěných aplikací moc a jak s tím souvisí procesor (10–15 min)
- 3. fáze** – AKTIVITA „PAMĚŤ“
  - Uvědomění II: Operační paměť má omezenou velikost (10–15 min)
- 4. fáze** – ZÁVĚR – 14. DÍL „KDYŽ JE OKNO VĚTŠÍ NEŽ DŮM“ – Reflexe (10 min)

### Přestávka nebo ukončení lekce

- 5. fáze** – AKTIVITA „KOLIK OPERAČNÍ PAMĚTI ZABERE PROHLÍŽEČ“ včetně 18. DÍLU „HRA S DATY“ – praktická zkušenost s velikostí paměti (40 min) (úroveň 2)

## Průběh lekce:

### 1. fáze – Úvod

5 min

**Záměr fáze:** Evokace situací, kdy se dětem počítačové zařízení „samo“ zpomalovalo či „zasekávalo“. Evokace skutečnosti, že můžeme mít spuštěných více programů najednou, které běží „na pozadí“. Zdůraznění, že existuje rozdíl mezi spuštěným a nespouštěným programem.

*Pozn.: Děti častěji znají a používají slovo aplikace než program. Aplikací obvykle označujeme program, který má uživatelské rozhraní (okno). Na „pozadí“ zařízení ale může běžet i mnoho servisních programů, o kterých uživatel ani neví (na „pozadí“ může běžet i aplikace s oknem). V 11. a 14. dílu se používá většinou slovo program. Používejte takové slovo/a, na které jste vy a děti ve vašich hodinách zvyklí.*

#### 1.1. Evokace – ptejte se dětí:

Možné otázky	Poznámky
Kdo měl někdy pocit, že jeho smartphone (nebo jiné počítačové zařízení) běží pomalu nebo se zasekává (zpomaluje)?	Můžete děti také nechat hlasovat.
Za jakých okolností se to stalo?	
Kolik míváte spuštěných aplikací najednou? Jaké?	Děti nemusí vědět, co myslíme pojmem spuštěná aplikace. Převeďte v takovém případě otázku na počet otevřených oken. Pokud jste v počítačové laboratoři, můžete to názorně ukázat, nejlépe jak na počítači/notebooku, tak na smartphonu. Zejména u smartphonu mohou mít děti pocit, že pokud aplikace nemá vidět okno, není spuštěná.
Jakou aplikaci máte nainstalovanou na telefonu, ale obvykle ji nemáte spuštěnou?	Pokud děti tápou, zkuste je navést na hry nebo mapy.

**1.2.** Uzavřete úvod: „To, že se nám zpomaluje počítač nebo smartphone, může mít více důvodů. Dva z nich souvisí se spuštěnými aplikacemi a my se na ně postupně podíváme do Datové Lhoty.“

**Záměr fáze:** Uvědomění I: **A)** když je spuštěných programů moc, procesor nestíhá všechny programy řídit; **B)** spuštěné programy zabírají místo v paměti; když je paměť plná, zpomaluje to počítač.

**2.1.** Otázka před spuštěním videa: „Kubovi se seká notebook. Zjistěte z videa, proč se mu seká.“

**2.2.** Pusťte video „11. díl – Krize v městečku“

**2.3.** Rozeberte odpověď na otázku: „Proč se Kubovi sekal notebook?“

V případě potřeby znovu pusťte úsek 2:17–2:33.

### SPRÁVNÉ ODPOVĚDI:

**A.** Když je spuštěných aplikací moc, procesor je nestíhá všechny řídit (v Datové Lhotě je moc panáčků).

**B.** Kuba má spuštěné velké množství aplikací a to zabírá celou (operační) paměť počítače. Pokud je paměť plná, zpomaluje to počítač.

*Pozn.: 11. díl akcentuje důvod A (procesor nestíhá řídit). Důvod B (plná operační paměť) je akcentován ve 14. dílu a v aktivitě 3. Zde na problém B můžete upozornit také díky tomu, že je městečko plné, ale můžete se k tomuto problému vrátit i později a nyní ho neřešit*

Děti naved'te k důvodu **A** (případně i **B**). Pokud budou děti tápat, pouštějte části videa podle následující tabulky.

Otázka:	Pusťte:	Správná odpověď/poznámka:
Kvůli které součástce se počítač zasekával?	3:08 – 3:18	Kvůli procesoru.  <i>Pozn.: Připomeňte dětem, že procesor je součástka, která „to v počítači řídí“ (vykonává příkazy programového kódu). Viz lekce „Co je počítačový program“.</i>
Proč procesor nestíhá?	2:58 – 3:37	Procesor (jeho části/jádra) nestíhá řídit panáčky, protože jich je moc – Kuba má spuštěných hodně aplikací najednou. Panáčci musí čekat.  <i>Pozn.: Právě čekání vidíme jako zasekávání.</i>

**2.4.** Řekněte: „Na smartphonu to funguje velmi podobně jako na notebooku či PC. Také smartphone se může zasekávat, když máte spuštěných příliš mnoho programů.“

Poznámky:

- V celé lekci se hovoří o paměti počítače ve smyslu operační paměti (RAM), nikoli ve smyslu trvalého úložiště (o trvalém úložišti je 18. díl). Koncept RAM je pro děti těžký a nemusíme se ho snažit vysvětlit podrobně. Pokud máme pokročilejší třídu, můžeme se snažit děti navést k tomu, že existuje rozdíl mezi pamětí, kde „spuštěné programy pracují“ (operační paměť – RAM), a pamětí, kde „se všechno skladuje“ (úložiště – interní paměť, disk) – a že zde hovoříme o té první paměti. Můžete z hlediska RAM také navázat na lekci „Kam se schovávají data?“
- Procesor při řízení přepíná mezi panáčky (jako by loutkář na střídačku vodil více loutek). Když je panáčků v (operační) paměti moc, je toto přepínání vidět jako „zasekávání“. Panáčci se ve skutečnosti zasekávají prakticky vždy, ale pokud je spuštěn „normální“ počet programů a panáčků je „přiměřený“ počet, zasekávají se na tak krátký okamžik, že si toho člověk nevšimne.
- Panáček reprezentuje vlákno programu (dětem to říkat nemusíme).

**2.5.** Tip pro úroveň 2 – jádra procesoru

Můžeme dětem vysvětlit koncept jádra procesoru.

Procesor má části, kterým říkáme jádra (anglicky „core“). Každé jádro procesoru funguje jako samostatný loutkář: čím více jader máme, tím rychlejší je počítačové zařízení (tím více panáčků lze řídit najednou). Rychlost ale ještě mimo jiné souvisí s tím, kolik umí jádro vykonat příkazů za sekundu. Tato rychlost se uvádí jako frekvence – uvádí se v jednotkách Hz (hertz, dnes spíše

GHz – gigahertz, neboli milion hertzů). Staré počítače mohou být pomalejší než nové proto, že vykonávají příkazy pomaleji, ale i proto, že mohou mít méně jader.

Poznámky:

- V Datové Lhotě jsou jádra procesoru znázorněna jako čtyři kovové „míče“ na obloze (1:09). Jádro procesoru je ovšem něco jiného než jádro operačního systému, neboli základní část operačního systému (anglicky „kernel“ – v Datové Lhotě zobrazeno jako kruhová hradba kolem městečka – 1:30).
- Frekvence procesoru (resp. každého jeho jádra) uvádí počet základních výpočtů procesoru za sekundu. Pro děti je klíčové, že vyšší číslo znamená vyšší rychlost.
- Dětem se informace o jádrech a frekvenci může hodit například v situaci, kdy budou uvažovat o koupi herního zařízení – počet jader procesoru a frekvence procesoru jsou podstatné parametry.

## 2.6. Řešení Kubova problému

Zeptejte se: „Co byste Kubovi poradili, aby se tento problém už neopakoval?“

V případě potřeby pusťte ukázkou: 3:47–4:20 z videa „11. díl – Krize v městečku“.

**ODPOVĚĎ:** Nespouštět tolik programů, odinstalovat přebytečné aplikace.

Zeptejte se a rozeberte odpovědi: „Zkoušeli jste sami odinstalovat nějakou aplikaci? Jakou?“

Pozn.: Jde nám o to, aby děti nestahovaly každou aplikaci, kterou jim někdo pošle, a jednou za čas aplikace, které nepoužívají, odinstalovali. V některých případech by stačilo aplikace vypnout, zde ale vycházíme ze dvou věcí:

- Zaprvé, děti v případě mobilů někdy neví, kdy je aplikace vypnutá: to, že okno aplikace není zrovna vidět, může stále znamenat, že aplikace běží na pozadí. Například se jim stává, že se jim smartphone začne „sekát“ proto, že dříve spuštěnou hru nechali běžet na pozadí, mysleli si, že hru ukončili, a spustili druhou. Máte-li tu možnost, ukažte jim, jak se na mobilu aplikace vypíná.
- Zadruhé, spousta programů se Kubovi (a dětem na jejich smartphonech) spouští automaticky po startu. Automatické spouštění jde sice omezit, ale pro děti je jednodušší odinstalovat to, co nepotřebují.

## 3. fáze – Aktivita „Paměť“

10 – 15 min

**Záměr fáze:** Uvědomění II: Spuštěné programy zabírají v (operační) paměti místo.

Pozn.: V příloze na str. 11 a dál najdete dvě verze pracovního listu: matematicky jednodušší (1000 MB) a složitější (8000 MB). Vyberte verzi, která je pro vaši třídu vhodnější.

- 3.1.** Rozdělte děti do dvojic. Rozdejte jim pracovní listy a zadání z přílohy zároveň promítněte na projektor.
- 3.2.** Diskutujte otázku: „Už jste někdy slyšeli, že paměť v počítači má omezenou velikost?“
- 3.3.** Sdělte dětem: **„Nyní se podíváme na druhý důvod, proč se může počítač zasekávat. Souvisí s velikostí operační paměti. V této paměti jsou spuštěné aplikace a vejde se jich tam jen omezený počet. V pracovních listech je připravené pole se 100 čtverečky, které má znázorňovat tuto paměť.“**

Pozn.: Jde tedy o operační paměť, RAM (nikoli trvalé úložiště). V Datové Lhotě tato paměť odpovídá ploše, na které mohou stát budovy a po které mohou běhat panáčky.

Paměť je veliká 1 GB = 1000 MB nebo 8 GB = 8000 MB (podle verze listu).

K jednotkám GB, MB atd. více viz lekce „Já a počítačový svět“, strana 9.

- 3.4.** Zadávejte dětem postupně následující úkoly:

*Tip: můžete pracovat synchronně i asynchronně. Berte úlohu C.III jako „rozšiřující“ – pro děti, které jsou napřed.*

- A.** „Spočítejte velikost jednoho čtverečku paměti.“ (pracujte s částí „Zadání“ pracovního listu na str. 11)

**SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ:** 1 čtvereček je 10/80 MB.

- B.** „Dopočítejte, jak velkou část paměti zabírají jednotlivé programy zobrazené vedle paměti.“ (pracujte s částí „Zadání“ pracovního listu na str. 11)

**SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ:** Prohlížeč 30/240 MB, aplikace sociální sítě 20/160 MB, přehrávač videí 120/960 MB, grafický editor 60/480 MB, hra 250/2000 MB (2 GB).

*Pozn.: Relativní velikost programů odpovídá jen částečně. Například velikost Prohlížeče se zásadně odvíjí od počtu otevřených oken a záložek (viz 2. část této lekce). Můžete ale zdůraznit, že hry často bývají veliké.*

- C. Nechte děti postupně řešit úlohy I–III popsané na pracovním listu. Zdůrazněte, že paměť v počítači ve skutečnosti není dvourozměrná jako šachovnice, takže „tvary“ programů mohou děti libovolně upravovat: jde jen o počet čtverečků, které programy zabírají.

*Pozn.: Děti mohou postupovat vlastním tempem nebo můžete postupovat společně – závisí na vás.*

### SPRÁVNÉ ODPOVĚDI:

I) Prohlížeč, sociální síť a grafický editor zároveň ještě spustit lze.

II) Hru i multimediální přehrávač zároveň ještě spustit lze.

III) Úloha má více možných řešení. Spuštěné aplikace zabírají 86 čtverečků (860/6 880 MB), hra má 25 čtverečků (250/2 000 MB). Je tedy třeba nakombinovat aplikace tak, aby bylo uvolněno 11 čtverečků ( $100 - 86 = 14$ ;  $25 - 14 = 11$ ).

*Pozn.: V operační paměti bude ve skutečnosti ještě operační systém, programy běžící na pozadí atd. Pro jednoduchost zde toto zanedbáváme.*

### 3.5. Tip pro úroveň 2 – swapování

Můžeme dětem vysvětlit koncept swapování. Musí ale znát koncept trvalého úložiště a operační paměti.

Pokud v operační paměti (RAM) není žádné místo, operační systém může část operační paměti zkopírovat na trvalé úložiště, čímž vznikne prostor pro další aplikace. Jakmile ale tyto zkopírované informace aplikace začne znovu potřebovat pro další práci, musí je operační systém opět do operační paměti z trvalého úložiště načíst – na trvalém úložišti totiž procesor nemůže řídit žádné panáčky. Nejprve ovšem musí na trvalé úložiště uložit z (plné) operační paměti něco jiného, aby v operační paměti vytvořil místo. To je hlavní podstatou důvodu **B** z oddílu 2.3, proč příliš mnoho spuštěných aplikací zpomaluje počítačové zařízení.

- 3.6. Uzavřeme: „Důležité je si pamatovat, že spuštěné aplikace zabírají místo v operační paměti. Zařízení se nezačne zpomalovat jen díky počtu panáčků, ale také tehdy, pokud místo v operační paměti dojde.“

**Záměr fáze:** Reflexe: Připomenutí situací, kdy se seká zařízení (tzn. situací zmíněných na začátku hodiny). Zopakování důležitých informací pomocí myšlenky, že záložka prohlížeče je obdobná samostatnému spuštěnému programu.

**4.1.** Otázka před spuštěním videa: „Předchozí aktivita souvisí s následujícím videem Datové Lhoty. Zjistěte z videa, proč se sekal notebook Kubovi tentokrát.“

**4.2. Pusťte video „14. díl – Když je okno větší než dům“**

**4.3.** Rozeberte odpověď na otázku: „Proč se sekal notebook Kubovi tentokrát?“

**SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ:** Protože měl otevřených příliš mnoho záložek prohlížeče.

Sdělte dětem, že záložka prohlížeče zabírá místo a potřebuje panáčky podobně jako samostatná aplikace. Čím více záložek, tím více panáčků. Řešení je záložky, respektive okna prohlížeče zavřít, a když to nepomůže, počítač restartovat.

*Pozn.: Můžete děti upozornit na fakt, že restart je lepší než vypnutí. Při vypnutí někdy dojde k tomu, že se kompletní obsah operační paměti uloží na disk a při spuštění se opět celý z disku do operační paměti načte. Start díky tomu proběhne rychle, ovšem v operační paměti je po startu všechn nepořádek, který tam byl původně. Pozor také na to, že stisknutí tlačítka, které na mobilu vypne obrazovku, není opravdové vypnutí.*

*Pozn.: Zavírat záložky je dobré také z bezpečnostních důvodů: jedna záložka může „odposlouchávat“ druhou, takže například není dobré používat elektronické bankovníctví, pokud jsou otevřené další záložky.*

**4.4.** Ujistěte se, že děti rozumí souvislosti mezi aktivitou a 14. dílem: „Jak souvisí díl, který jsme viděli, s předchozí aktivitou?“

**SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ:** V obou případech jsme viděli, že (operační) paměť má omezenou velikost a spuštěné aplikace v ní zabírají místo.

**4.5.** Řekněte: „Shrňme si, co jsme se dnes naučili, nebo si ujasnili.“

*Pozn.: Podle času můžeme některým otázkám věnovat v diskusi více času.*

Otázka:	Pusťte:	Správná odpověď/poznámka:
Jaké dva hlavní důvody zpomalování/sekání počítače jsme dnes viděli?	Bez videa	1) Příliš mnoho spuštěných programů. 2) Příliš mnoho otevřených záložek nebo oken prohlížeče.
Jak byste spolužákovi, který dnes nebyl na hodině, poradili tento problém vyřešit?	Bez videa	1) Zavřeme okna, zavřeme záložky, vypneme aplikace. 2) Odinstalujeme zbytečné aplikace. 3) Pokud máme zařízení zapnuté už dlouho, restartujeme ho.
Napadne vás jiný důvod, proč se mohou počítače a mobily zasekávat?	Bez videa	Například: Pracujeme s online aplikací a jsme na slabém internetovém připojení; začne se stahovat aplikace na pozadí nebo začne automatická aktualizace; máme plný disk (trvalé úložiště); zálohujeme fotky na cloud; baterka je v úsporném režimu; počítač je starý  <i>Pozn.: Mladší děti mohou uvádět viry nebo hackery, to ale většinou není pravda – výrazněji zpomalovat může těžbařský vir, ale většina ostatních virů škodí jiným způsobem (viz lekce „Počítačové viry“).</i>

Proč počítač zpomaluje, když otevřeme příliš mnoho aplikací nebo oken/záložek prohlížeče?	Pokud děti tápou, pusťte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pro odpověď 1: 11. díl: 3:01–3:28</li> <li>• pro odpověď 2: 14. díl: 1:23–1:50</li> </ul>	1) Protože počítač/procesor nestíhá řídit všechny panáčky. 2) Protože operační paměť počítače má omezenou velikost/kapacitu a ta se zaplnila.
Jaká část počítače řídí aplikace (respektive panáčky v Datové Lhotě)?	Bez videa	Procesor (pro úroveň 2: respektive části procesoru zvaná jádra)
Pro 2. úroveň: Jak se jmenuje paměť, v níž procesor řídí aplikace a programy?	Bez videa	Operační paměť. <i>Pozn.: Všechny aplikace jsou uloženy na trvalém úložišti – paměťové kartě nebo disku.</i>

## Přestávka

*Pozn.: Zde v zásadě můžete lekci ukončit. Můžete také pokračovat druhou hodinou s následující nadstavbou. Mohlo by se vám také stát, že vám 4. fáze výše vyjde až za přestávku.*

## 5. fáze – Aktivita „Kolik toho zabere prohlížeč“

40 min



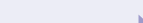

Rozšíření pro 2. úroveň.

**Záměr fáze:** Fixovat koncept velikosti operační paměti a místa, které spuštěné aplikace v paměti zabírají, pomocí přímé zkušenosti.

**5.1.** Doporučujeme zopakovat klíčové informace z minulé hodiny. Můžete také znovu pustit jeden z použitých dílů.

### 5.2. Aktivita – „Kolik operační paměti zabere prohlížeč“

Následující aktivitu lze realizovat různými způsoby. Nejlepší variantou je, když si žáci zkusí vše sami. To ale znamená, že musíte mít ve škole alespoň průměrně rychlé počítače, a vyžaduje to z vaší strany jistou přípravu. Tuto variantu popisujeme níže jako variantu **(A)**. Jednodušší variantu, kdy má počítač pouze učitel, popisujeme jako **(B)**.

**A.** Příprava předem: Zkopírujte si následující tabulku    
(<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1O8lqwEi8Z3JUDHqp1JNVT-DblowSEIkEcXV9yVF6BYc/edit#gid=0>)  
a pro každého žáka vytvořte kopii, kterou bude mít v hodině snadno dostupnou. Sami si přitom zkopírujte následující tabulku    
(<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1dwRY9BbCgWf0gzQ5LTp9EeVo u2loXkAEGUO9hBqyunY/edit#gid=0>)

Během hodiny:

- ∞ Posad'te děti k počítačům.
- ∞ Rozdělte je na poloviny, každá bude používat jiný webový prohlížeč (např. Google Chrome a Microsoft Edge).
- ∞ Vysvětlte dětem, že budou pracovat individuálně. Budou zjišťovat, kolik operační paměti zabere prohlížeč s danou stránkou či videem doopravdy.



- ∞ Zpřístupněte jim jejich tabulky.

Pozn.: Pokud umí děti pracovat v cloudovském prostředí, můžete vytvořit jednu tabulku, jejíž kopii si každý udělá sám. Nebo můžete zkusit pracovat s jednou tabulkou pro celou třídu, do které zapisují všichni, každý do své části tabulky.

- ∞ Vysvětlete, jak lze zjistit, kolik paměti zabírá aplikace. Vysvětlete, že až budou měřit, musí mít vždy otevřené jen jedno okno s jednou záložkou.

*Tip: Otevřete správce úloh (CTRL+SHIFT+ESC): v záložce Procesy ve sloupečku Paměť vidíte, kolik paměti zabírá daný prohlížeč. Tuto hodnotu zapište do tabulky.*

- ∞ Požádejte je, ať vypnou zvuk.
- ∞ Zdůrazněte, že při měření paměti musí mít otevřenou jen jednu záložku prohlížeče s tím, co zrovna měří.
- ∞ Nechte všechny individuálně zapsat do připravené tabulky odhady, kolik paměti by mohly zabírat v prohlížeči:


- Video na Děčku (<https://decko.ceskatelevize.cz/video/b38631>)
- Článek na Wikipedii podle vlastního výběru
- Obrázek z Děčka ([https://decko.ceskatelevize.cz/cms/datova-lhota/docs/DL\\_postavy.jpg](https://decko.ceskatelevize.cz/cms/datova-lhota/docs/DL_postavy.jpg))
- Webová stránka vaší školy

Pozn.: Připravte linky dětem tak, aby je měly rychle dostupné a nemusely je opisovat z tabule.

- ∞ Jakmile bude mít někdo hotovo, vyzvěte ho, ať vám čísla nadiktuje, a přepište je do vaší tabulky, kterou máte promítnutou přes projektor. Podle potřeby komentujte, že údaje se liší podle toho, co je v prohlížeči otevřeno (nejvíce bude zabírat nejspíš video), přičemž údaje se nejspíš budou lišit i pro různé počítače, kde „měření“ proběhlo.

- ∞ Nakonec zprůměrujte údaje pro jednotlivé prohlížeče.

- ∞ Nechte třídu vyhodnotit, který prohlížeč působí na základě tohoto „experimentu“ jako méně paměťově náročný.

**B.** Příprava předem: Zkopírujte si následující tabulku, list „varianta B“  (<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1dwRY9BbCgWf0gzQ5LTp9EeVo u2loXkAEGUO9hBqyunY/edit#gid=0>)



- ∞ Rozdělte žáky na poloviny, každá bude odhadovat paměťovou zátěž dvou různých prohlížečů (například Google Chrome a Microsoft Edge)

- ∞ Nechte žáky postupně odhadovat paměťovou zátěž pro jednotlivé prohlížeče:

- Video na Děčku (<https://decko.ceskatelevize.cz/video/b38631>)
- Článek na Wikipedii
- Obrázek z Děčka ([https://decko.ceskatelevize.cz/cms/datova-lhota/docs/DL\\_postavy.jpg](https://decko.ceskatelevize.cz/cms/datova-lhota/docs/DL_postavy.jpg))
- Webovou stránku vaší školy

Pozn.: Žáci se musí na odhadu dohodnout za danou polovinu třídy; pokud se jim to nedaří, můžete třeba průměrovat.

- ∞ Po každém odhadu tento zapište do své tabulky. Následně zjistěte skutečnou paměťovou složitost a tu rovněž zapište do tabulky. Případný rozdíl mezi odhadem a skutečností okomentujte.

*Tip: Otevřete správce úloh (CTRL+SHIFT+ESC): v záložce Procesy ve sloupečku Paměť vidíte, kolik paměti zabírá daný prohlížeč. Tuto hodnotu zapište do tabulky*

- ∞ Po vyplnění tabulky nechte žáky vyhodnotit, který prohlížeč je méně paměťově náročný.

**5.3.** *Tip: Můžete doplnit informaci, že kromě operační paměti má počítačové zařízení ještě trvalé úložiště, které má také omezenou kapacitu (byť podstatně větší, než je kapacita operační paměti). Ani kapacitu trvalého úložiště nelze překročit. Můžete za tím účelem pustit žákům „18. díl – Hra s daty“.*

#### 5.4. K závěrečné reflexi můžete použít následující otázky:

- ∞ Jaký je rozdíl mezi restartováním a „zaklapnutím“ počítače?

**SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ:** Restartováním se vyčistí operační paměť počítače. Zaklapnutí počítače ho obvykle jen „uspí“, ale programy stále běží: neukončí se, a proto dále zabírají místo v paměti počítače.

*Pozn.: Reakce na „zaklapnutí“ se v novějších verzích operačních systémů dá obvykle nastavit.*

- ∞ Proč vypnutí aplikace (zavření okna) někdy nevyřeší problém se zasekáváním?

**SPRÁVNÉ ODPOVĚDI:** Další programy mohou stále běžet na pozadí. Vypnutá aplikace mohla obsahovat chybu a díky tomu „trosky“ této aplikace stále zabírají (operační) paměť a zatěžují procesor, ale my to nevidíme. Počítač se zasekává z jiného důvodu (například máme nízkou kapacitu baterie a tím je snížen automaticky výkon procesoru).

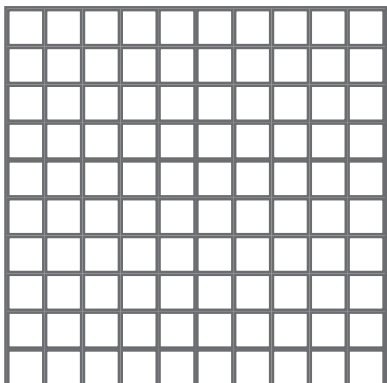
- ∞ Jak můžeme vyřešit většinu problémů se zpomaleným počítačem?

**SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ:** Často pomůže restart počítače (pokud není příčinou slabé připojení k internetu apod.). Je také dobré odinstalovat zbytečné aplikace.

- ∞ Jaké jsou dva hlavní důvody, proč příliš mnoho otevřených aplikací nebo oken/záložek prohlížeče zpomaluje zařízení?

**SPRÁVNÁ ODPOVĚĎ:** Procesor nestíhá (příliš mnoho panáčků). Operační paměť je plná (musí se swapovat).

## Paměť počítače



8 000 MB = 8 miliard písmen

## Spuštěné programy



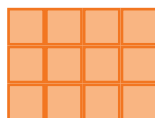
### Prohlížeč **modrý**

(např. Google Chrome, Microsoft Edge)



### Aplikace **sociální sítě zelený**

(např. Instagram, Facebook)



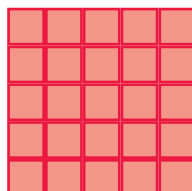
### Přehrávač **videí oranžový**

(např. VLC, Windows Media Player)



### Grafický editor **žlutý**

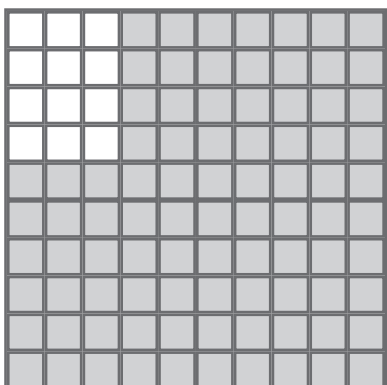
(např. Malování, GIMP)



### Hra **červená**

## Úloha 1

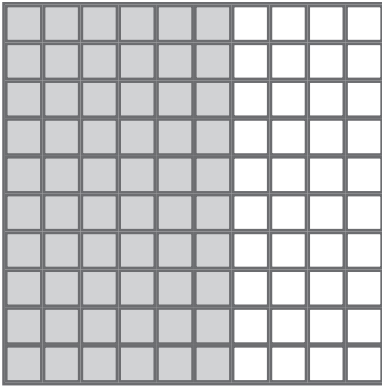
Paměť počítače je již částečně zabraná (šedé čtverečky). Můžu si spustit **prohlížeč**, **sociální síť** a **grafický editor**, aniž by došlo k přeplnění paměti? Svě řešení zdůvodni pomocí vybarvení polí barvou daných programů.



## Úloha 2

Paměť počítače je již částečně zabraná (šedé čtverečky). Můžu si spustit **hru** a **přehrávač videí**, aniž by došlo k přeplnění paměti? Svě řešení zdůvodni pomocí vybarvení polí barvou daných programů.

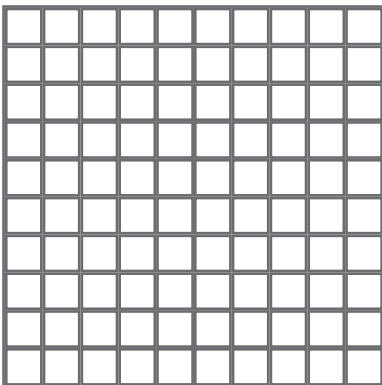
*Pozor: Oba programy zabírají v paměti příslušný počet čtverečků, **avšak nemusí se dodržet tvar**, který mají v předchozí ukázce.*



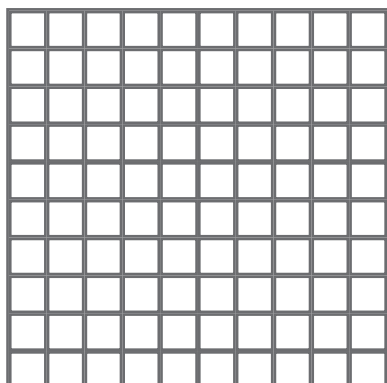
## Úloha 3

V paměti bychom potřebovali uvolnit místo tak, abychom mohli pustit hru, která bude v paměti zabírat 2 GB. V paměti běží: **3× přehrávač videí**, **1× sociální síť**, **3× grafický editor** a **10× prohlížeč**. Které programy musíme vypnout, abychom získali potřebné místo? (Úloha má více řešení)

**Tip: Spočítej napřed, kolik čtverečků zabírají v paměti spuštěné aplikace, a vybarvi tyto čtverečky.**



## Paměť počítače



**1 000 MB = 1 miliard písmen**

## Spuštěné programy



### Prohlížeč **modrý**

(např. Google Chrome, Microsoft Edge)



### Aplikace **sociální sítě zelený**

(např. Instagram, Facebook)



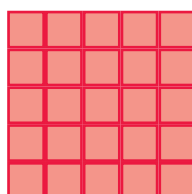
### Přehrávač **videí oranžový**

(např. VLC, Windows Media Player)



### Grafický editor **žlutý**

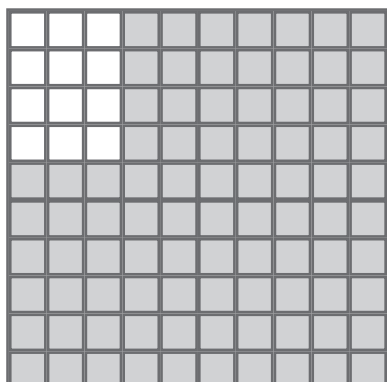
(např. Malování, GIMP)



### Hra **červená**

## Úloha 1

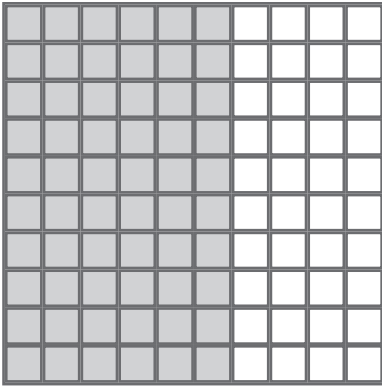
Paměť počítače je již částečně zabraná (šedé čtverečky). Můžu si spustit **prohlížeč**, **sociální síť** a **grafický editor**, aniž by došlo k přeplnění paměti? Svě řešení zdůvodni pomocí vybarvení polí barvou daných programů.



## Úloha 2

Paměť počítače je již částečně zabraná (šedé čtverečky). Můžu si spustit **hru** a **přehrávač videí**, aniž by došlo k přeplnění paměti? Svě řešení zdůvodni pomocí vybarvení polí barvou daných programů.

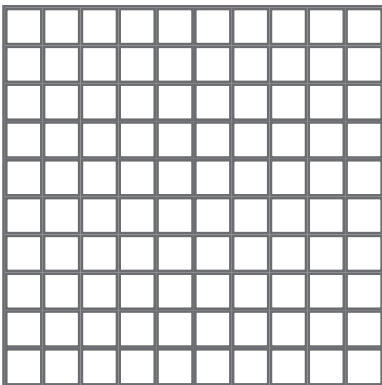
*Pozor: Oba programy zabírají v paměti příslušný počet čtverečků, **avšak nemusí se dodržet tvar**, který mají v předchozí ukázce.*



## Úloha 3

V paměti bychom potřebovali uvolnit místo tak, abychom mohli pustit hru, která bude v paměti zabírat 250 MB. V paměti běží: **3× přehrávač videí**, **1× sociální síť**, **3× grafický editor** a **10× prohlížeč**. Které programy musíme vypnout, abychom získali potřebné místo? (Úloha má více řešení)

**Tip: Spočítej napřed, kolik čtverečků zabírají v paměti spuštěné aplikace, a vybarvi tyto čtverečky.**



Možných řešení je vždy více, ukazujeme pouze jedno.

## Spuštěné programy



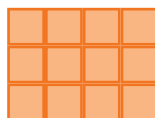
### Prohlížeč **modrý**

(např. Google Chrome, Microsoft Edge)



### Aplikace **sociální sítě zelený**

(např. Instagram, Facebook)



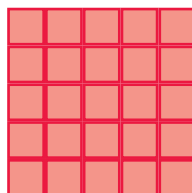
### Přehrávač **videí oranžový**

(např. VLC, Windows Media Player)



### Grafický editor **žlutý**

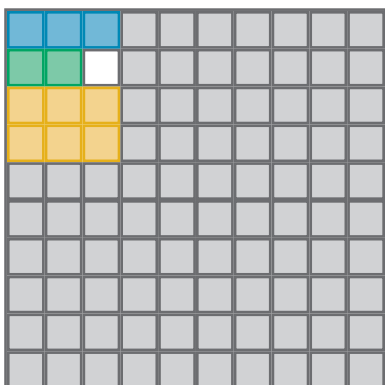
(např. Malování, GIMP)



### Hra **červená**

## Úloha 1

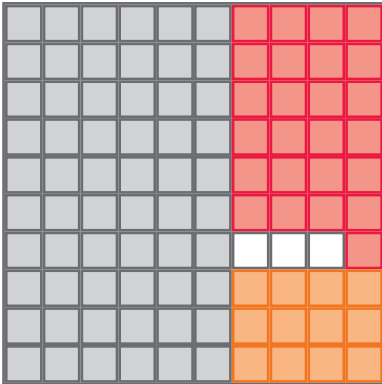
Paměť počítače je již částečně zabraná (šedé čtverečky). Můžu si spustit **prohlížeč**, **sociální síť** a **grafický editor**, aniž by došlo k přeplnění paměti? Své řešení zdůvodni pomocí vybarvení polí barvou daných programů.



## Úloha 2

Paměť počítače je již částečně zabraná (šedé čtverečky). Můžu si spustit **hru** a **přehrávač videí**, aniž by došlo k přeplnění paměti? Své řešení zdůvodni pomocí vybarvení polí barvou daných programů.

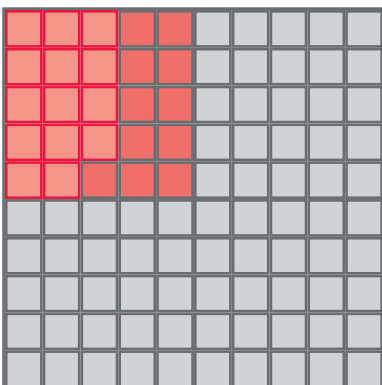
**Pozor:** Oba programy zabírají v paměti příslušný počet čtverečků, **avšak nemusí se dodržet tvar**, který mají v předchozí ukázce.



## Úloha 3

V paměti bychom potřebovali uvolnit místo tak, abychom mohli pustit hru, která bude v paměti zabírat 2 GB. V paměti běží: **3× přehrávač videí**, **1× sociální síť**, **3× grafický editor** a **10× prohlížeč**. Které programy musíme vypnout, abychom získali potřebné místo? (Úloha má více řešení)

**Tip:** Spočítej napřed, kolik čtverečků zabírají v paměti spuštěné aplikace, a vybarvi tyto čtverečky.



Hra „má“ 25 čtverečků (vybarveny červeně).  
Zbylé místo má 75 čtverečků.

Spuštěné programy mají:

$3 \times 12 + 1 \times 2 + 3 \times 6 + 10 \times 3$ , tedy 86 čtverečků  
(vybarveny šedě).

Potřebuji tedy uvolnit  $86 - 75$ , tedy **11 čtverečků**.



## Technický popis 11. dílu:

Kuba píše na svém notebooku domácí úlohu. Zároveň ovšem počítač vykonává spoustu dalších činností – Myšookov sleduje očima kurzor myši (0:23), chatová aplikace zobrazuje komentáře (0:33) a lajky (0:40), kalendář připomíná úkoly (0:20). A děje se toho ještě mnohem víc, protože Kuba má otevřeno opravdu hodně programů (0:35). Počítač se ovšem zrovna dnes zasekává, jak nám naznačuje mimo jiné i „točící se kolečko“ (např. 0:29, 0:44). Když se Marwin připojí přes call, začne se rozhovor zasekávat tak, že Marwinovi není skoro rozumět (kolem 0:55).

V Datové Lhotě, kam se Kuba vydá problém vyřešit, ihned vidíme, že městečko je dnes podezřele plné budov (od 1:03). Vidíme 4 „procesory“ (přesněji: 4 jádra procesoru, anglicky „core“), které mají plno práce (1:09). Panáčci se zasekávají (např. 1:07, 1:13, 1:28, kolem 1:38). Před jádrem operačního systému (anglicky „kernel“ – jádro operačního systému; pozor, slovo jádro má v češtině v informatice dva významy) stojí fronta panáčků, kteří nestíhají vyřídit požadavky; přičemž zobrazení „točícího se kolečka“ je prioritní požadavek, takže servisní panáček s kolečkem může frontu předběhnout (1:47–2:16).

Marwin Kubovi vysvětlí, že problém je v tom, že má spuštěno příliš mnoho programů najednou – počítač potom nestíhá (2:27–2:58). Názorně to ukáže v plánovači operačního systému (od 3:02). Plánovač rozhoduje, která z částí procesoru (přesněji: které jádro procesoru) bude v který moment řídit jakého panáčka (3:02–3:08). Pokud se procesor skládá ze čtyř částí (čtyřjádrový procesor, více viz technické poznámky), pak lze v jeden moment řídit maximálně 4 panáčky a ostatní musí čekat (3:09–3:46). Toto přepínání mezi panáčky se v počítači děje řádově tisíckrát za sekundu, ale pokud je panáčků málo (desítky až malé stovky), tak si toho člověk nevšimne. Pokud jich je hodně, tak to pozorujeme jako „zasekávání“ (kolem 3:30).

Naštěstí, jak vysvětlí Marwin, je pomoc jednoduchá: odinstalovat přebytečné aplikace (3:48–4:14). Například Lajkov je „duplicitní“ aplikace: lajky sleduje chatovací aplikace (0:40), ale na pozadí běží ještě aplikace Lajkov speciálně sledující lajky. V některých případech by stačilo programy vypnout, zde ale vycházíme z toho, že spousta programů se Kubovi spouští automaticky po startu (Myšookov, nebo právě Lajkov ad.). Automatické spouštění jde sice omezit, ale pro děti je jednodušší odinstalovat to, co nepotřebují.

## Technická poznámka

Pojem „jádro“ má v počítačovém světě dva významy: jádro operačního systému (tj. základní část operačního systému – anglicky „kernel“), a jádro procesoru (tj. jedna z výpočetních jednotek procesoru – anglicky „core“). V češtině je třeba dávat pozor na to, v jakém významu je slovo „jádro“ použito. V seriálu se používá pojem „jádro“ pouze ve významu „jádro operačního systému“ (např. 1:30); do vysvětlování druhého významu se pro zjednodušení nepouštíme a používáme pojem „části procesoru“ (od 3:10). Panáčci v plánovači operačního systému jsou také řízení procesorem, respektive některým z jeho jader („core“).

---

## Technický popis 14. dílu:

V tomto dílu má Kuba podobný problém jako v 11. dílu: „zasekává“ se mu nahrávání webové hry (0:18). Potíž bude asi v tom, že Kuba má otevřený příliš velký počet prohlížečových oken (0:36–0:50).

V Datové Lhotě je opět plno (1:04, 1:10, 1:29). Počítačová hra, kterou by rád Kuba spustil, nemá dost místa (v operační paměti) na to, aby se spustila (od 1:14) – domeček s hrou se nikam nevejde. Dokonce se prohlížeč snaží zabrat kus místa původně určeného pro hru (1:16–1:22). Marwin vysvětlí, že operační paměť má omezenou velikost (1:40–1:50) a prohlížeč v ní zabírá příliš mnoho místa kvůli velkému počtu otevřených oken, respektive záložek.

Marwin dále vysvětlí, že otevřená okna prohlížeče jsou udržována v „předpřipraveném“ stavu, i když si příslušnou stránku zrovna Kuba neprohlíží (1:50–2:30). Naštěstí je obvykle stačí zavřít, čímž se místo v operační paměti uvolní (od 2:39).

V programech ovšem bývají chyby, které omylem udělali programátoři nebo programátorky. Může se proto stát, že se z operační paměti díky chybě neodklidí po zavření okna všechno, co by mělo: „trosky“ programu mohou v operační paměti zůstat překážet (2:51) a zbývající panáčci mohou dělat nesmyslné operace (2:56–3:03). Na to obvykle pomůže jen restart počítače (od 3:10) – je to podobné, jako když si uklidíme pokoj.

## Technická poznámka

Operační paměť je v Datové Lhotě znázorněna jako „zeměplocha“, na které stojí budovy programů (neboli spuštěné programy). Děti mohou mít tendenci říkat, že problém s omezeným místem lze vyřešit stavěním budov do výšky. Pozor: zde metafora selhává. Operační paměť dnes může mít i „výšku“, ale malou a konstantní, nelze libovolně „nafukovat“ směrem nahoru.

Metafora uklízení pokoje coby restartu/vypnutí počítače má také určité omezení. Při spouštění programů se data z trvalého úložiště kopírují, nikoli vyndávají; podobně se na trvalé úložiště ukládají (obvykle) pouze pracovní data (například textový dokument), nikoli zpátky celé spuštěné programy. Koneckonců při „úklidu“ v Datové Lhotě vidíme, že se budovy boří (3:27), nikoli odváží zpět na disk.

Pozor, přesné chování průběhu vypínání/restartování (resp. chování tlačítka POWER) se dnes v různých operačních systémech může lišit. Někdy může akce vypnutí uložit část operační paměti na disk a po zapnutí ji opět načíst, přičemž coby „kompletní úklid“ funguje restart; u jiného operačního systému může pomoci vypnutí spíše než restart. Tlačítko POWER lze dnes často konfigurovat a někdy bývá nakonfigurované na přepnutí do režimu spánku (při kterém se zachovává obsah operační paměti a pouze se vypnou některé další součásti počítače).

---

## Technický popis 18. dílu:

Kuba má problém: nejde mu do smartphonu stáhnout nová hra (0:33). Marwin vysvětlí, že Kubův smartphone má málo volného místa v paměti (0:51) – na rozdíl od 11. a 14. dílu zde myslíme interní paměť smartphonu, nikoli operační paměť.

V Datové Lhotě vidíme, že hra se stahuje, ale na síťovém ovladači (Síťov) se hromadí balíky stažené z internetu, které dál v městečku nikdo nechce (1:05–1:19). Kluci se v městečku podívají do programu na stahování aplikací (Aplikačkov – analogie aplikace pro Appstore, Google Play apod.), který přijímá balíky ze síťového ovladače a posílá je k uložení do interní paměti – i zde leží hromada balíčků (1:24–1:37). Nikdo je totiž nechce v interní paměti telefonu – protože je úplně plná (1:57, 2:10–2:23).

Balíky od programu na stahování aplikací přijímá ovladač souborového systému pro interní paměť (Paměťov – od 1:38), který je na interní paměť má ukládat. Co je v interní paměti kde uloženo, se poznamenává v Kartotéce (např. 1:55–2:09). Tady je i zapsáno, kde je v paměti volné místo, neboli seznam volných sektorů (více viz 12. díl). A zde vidíme jádro problému: žádný sektor volný není (1:57).

Nezbývá než smazat nějaké staré hry (od 2:20). Kuba si povšimne, že staré hry se ve skutečnosti nemažou (3:22): pouze se řekne, že na místo, kde jsou uloženy, lze dát něco jiného. Jinak řečeno, záznamy o tom, kde hru na interní paměti najdeme, se přesunou mezi volné sektory (2:43, 2:53, 3:10). Jakmile se uloží nová věc, přepíše na interní paměti tu původní (3:37).

A je po problému, zbývá už jen hru spustit. Spouštění programů patří mezi úkoly jádra operačního systému. Zde „postaví“ z balíčků nahraných z interní paměti prefabrikáty výsledné stavby (4:02–4:08). Kuba si konečně může zahrát.

## Technická poznámka

Interní paměť telefonu slouží jako trvalé úložiště, kde informace zůstanou i po vypnutí smartphonu. Typické trvalé úložiště používané v noteboocích nebo stolních počítačích je pevný disk nebo SSD disk: funguje to na něm velmi podobně tomu, co jsme viděli v tomto díle. Instalace aplikace ve skutečnosti zahrnuje ještě další kroky kromě stažení instalačního souboru do počítačového zařízení. Pro jednoduchost tyto další kroky v dílu přeskakujeme.

Modelové lekce připravili a na školách vyzkoušeli: Cyril Brom, Anna Drobná, Tereza Hannemann, Pavel Ježek, Ondřej Petřif.

Děkujeme za připomínky k lekcím pro 2. sérii Datové Lhoty [29. 12. 2023]: Štěpánka Baierlová, Eva Kloudová, Hana Kuciánová, Michala Radotínská, Radek Šmíd, Jan Vais, Petr Vincena.

Děkujeme Jitce Šídové ze ZŠ Veronského náměstí v Praze, Heleně Lazarové ze ZŠ Hrabina v Českém Těšíně, Štěpánce Baierlové ze ZŠ Labyrinth v Brně a Petře Ogurekové ze ZŠ Byšice, které nám pomohly s rozsáhlým testováním a jejichž cenné rady jsme do modelových hodin zapracovali. Děkujeme i ZŠ Jungmannovy sady a všem dalším školám, které nám s testováním pomohly.

