O kurzu

- Během kurzu se dozvíte:
  - Co jen to algoritmus - definice
  - Algoritmus jako proces
  - Vlastnosti algoritmu
  - Algoritmy v diagramu
  - Vyhledávací algoritmus
  - Algoritmus a velká data (Big Data)

What is an Algorithm? - Co je to algoritmus?

Algoritmus je sada následných kroků popisujících postup, jak něco udělat.

Podívejte se na video na https://youtu.be/e_WfC8HwVB8
(v angličtině)

Video názorně ukazuje:

- Skvělé, lehce pochopitelné zevrubné vysvětlení co je to algoritmus.

Co se naučíte:

- Algoritmus – kroky, instrukce, směry, proces
  (Steps, Instructions, Direction, Process)

Zdroj:

Tech Policy Lab,
University of Washington

Algoritmus a myšlení

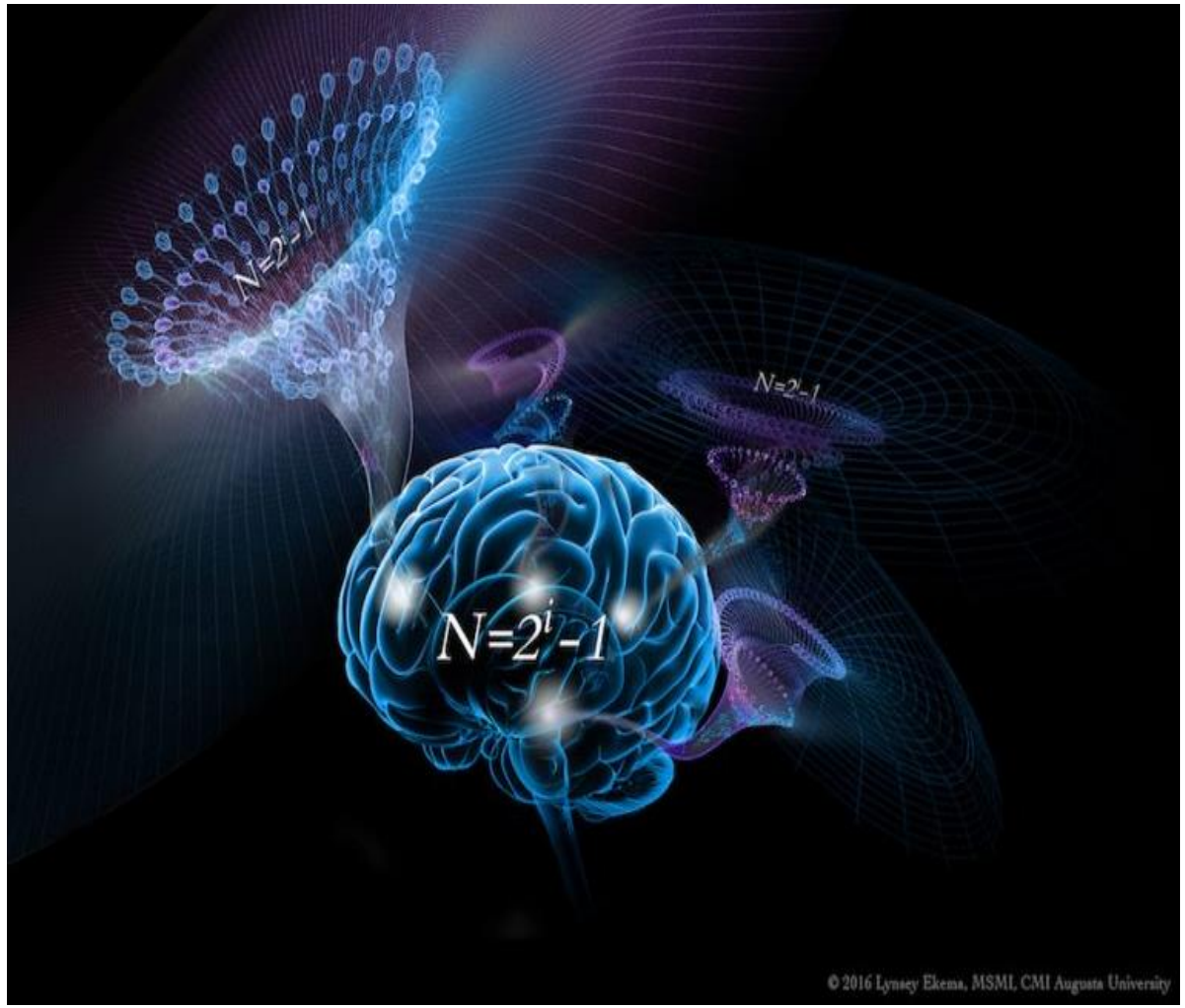
Nejnovější výzkumy **teorie spojitosti** (theory of connectivity) Dr. Joe Tsiena ukazují, že činnost mozku je založena na využití **jednoho základního algoritmu**, který řídí jednání – inteligenci živých bytostí.

Teorie předpokládá, že všechny naše myšlenky jsou funkcí základního algoritmu **N = 2 ^ i-1**.
Může to mít obrovský význam pro vývoj umělé inteligence (AI), protože umělé neuronové sítě pracují podobně jako mozek, použití tohoto vzorce může být klíčem k opravdové inteligenci.

Zdroj: Futurism.com (anglicky)

Tsienova teorie spojitosti popisuje, jak se miliardy neuronů pružně propojují, nejen aby shromáždily znalosti, ale aby vytvářely koncepty a extrapolovaly z myšlenek příčiny věcí, které jsme ještě nezažili.

Zdroj: SingularityHub (anglicky)



Algoritmus jako proces

Algoritmus je konečná sekvence kroků používaných k vyřešení problému. Algoritmy byly od doby kamenné součástí lidské technologie. Jsou mnohem širší - a daleko starší než počítač. Dlouho předtím, než stroje používaly algoritmy, používali je lidé ve formě návodů k jednání a vzorových příběhů.

- Algoritmus jako “recept”:

  Algoritmus je logický popis operací/postupných instrukcí pro přípravu jídla krok za krokem z uvedených ingrediencí. Říká co dělat a kdy to udělat, abyste dosáhli cíle.
  Obsahuje příčinnou vazbu – pokud nastane to, udělejte toto….

  Příklady algoritmů:

  - ✓ Když vaříte chléb z receptury, postupujete podle algoritmu.
  - ✓ Když pletete svetr ze vzoru, postupujete podle algoritmu.
  - ✓ Když vysvětlíte svým přátelům, jak se dostat k vašemu místu pro party party, vytváříte algoritmus.

Vlastnosti algoritmu

Algoritmus je návod k řešení nějakého problému - třeba návod, jak ráno vstát. I když to zní jednoduše, je to docela problém. Počítače jsou totiž stroje a ty nemyslí. Musíme tedy dopodrobna popsat všechny kroky algoritmu.

Vlastnosti algoritmu:

Tím se dostáváme k první vlastnosti algoritmu - **musí být elementární** (skládat se z konečného počtu jednoduchých a snadno srozumitelných kroků/instrukcí). "Vstaň z postele" určitě není algoritmus. "Otevři oči, sundej peřinu, posaď se, dej nohy na zem a stoupni si" - to už zní docela jako algoritmus.

Důležitou vlastností algoritmu je, že musí být **determinovaný - vymezený**. V každém kroku musí jít určit, zda proces skončil a pokud ne, je nutné jednoznačně uvést, jak bude pokračovat.

Algoritmus by měl také skončit se správným výsledkem a pokrýt tedy všechny vstupy. V našem jednoduchém případě na následujícím slajdu by měl prohodit proměnné a/b nezávisle na tom, zda bude a=10; b=20; ale také tehdy, když bude a=999; b=102, případně další libovolné číselné hodnoty. Hovoříme tady o tom, že algoritmus je **obecný.**

Algoritmus musí být **konečný**. Nemůže se někde zacyklit, vždy musí skončit s konečným počtem kroků.

Vlastnosti algoritmu

Existují dvě základní úlohy, které počítače dělají nejčastěji: seřaď prvky podle velikosti nebo vyhledej prvek podle jeho obsahu.

Co když ale budeme po počítači chtít, aby prohodil 2 čísla (tedy hodnoty 2 proměnných, pojmenovaných například **a**, **b**)?

Příklad:
Zdánlivě jednoduché je následující řešení - kód, který ale nebude fungovat:

```
a = b;
b = a;
```

Do proměnné **a** se uloží obsah proměnné **b**. Do proměnné b se potom uloží obsah proměnné **a**, ale ten je už **b**, takže je v obojím **b**.
Musíme si tedy pomoci další proměnnou **c**:

```
c = a;
a = b;
b = c;
```

Nyní se obsahy proměnných **a** a **b** prohodily.

Máme tu tedy první algoritmus na prohození dvou čísel. Všimněte si, že nelze říci "prohoď čísla". Musíme dokonale popsat co má program dělat pomocí soustavy příkazů.

Kvíz

Algoritmus je návod k řešení nějakého problému, ve kterém jsou rozepsány všechny kroky jak dosáhnout cíle.

Algoritmus je schematický postup, který se uplatňuje především:

- v matematice
- v počítačových vědách
- **v myšlení živých bytostí, je zdrojem jejich inteligence**

Co to znamená, že algoritmus musí být elementární?

- Algoritmus musí být snadno pochopitelný i pro žáky základní školy
- **Algoritmus se musí skládat z konečného počtu jednoduchých kroků/instrukcí**
- Algoritmus musí obsahovat jen číslice

Algoritmus a počítače

Definice:

- ✓ Algoritmus
  soubor následných kroků potřebných k řešení (matematického) problému nebo dokončení (počítačového) procesu.

- ✓ Vyhledávací algoritmus*:*
  postup, který určuje, jaký druh informací je získáván z velkého množství dat.

(Zdroj: Merriam-Webster Dict.)

Algoritmy v diagramu

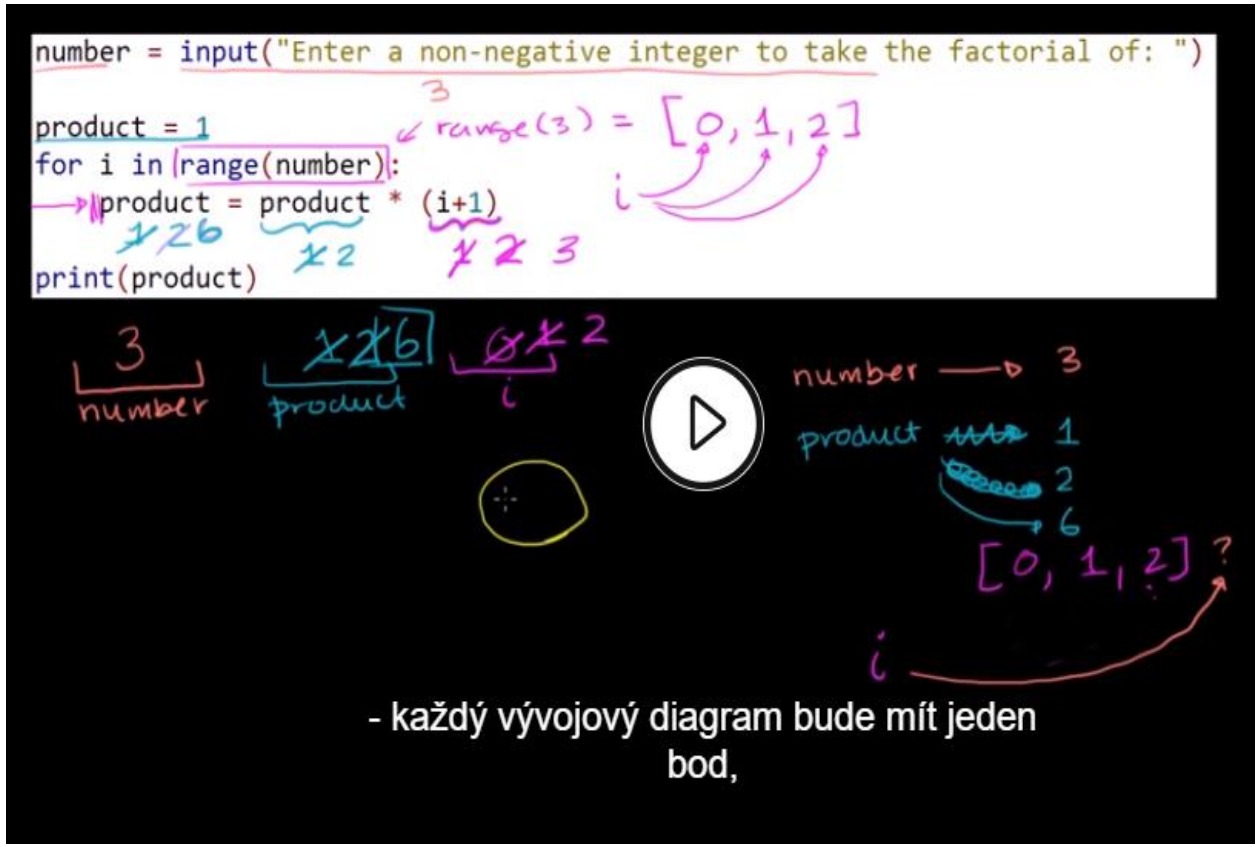
Digital Skills for You[th]

Algoritmy jsou často znázorněny ve formě diagramů.

Vývojový diagram:

S vývojovými diagramy se běžně setkáte kdykoliv, kdy je třeba popsat postup, ve kterém bychom se při ručním provádění snadno ztratili.

Video Khanovy školy zobrazuje tvorbu vývojového diagramu:



Zdroj: Khanova škola

General concept diagram

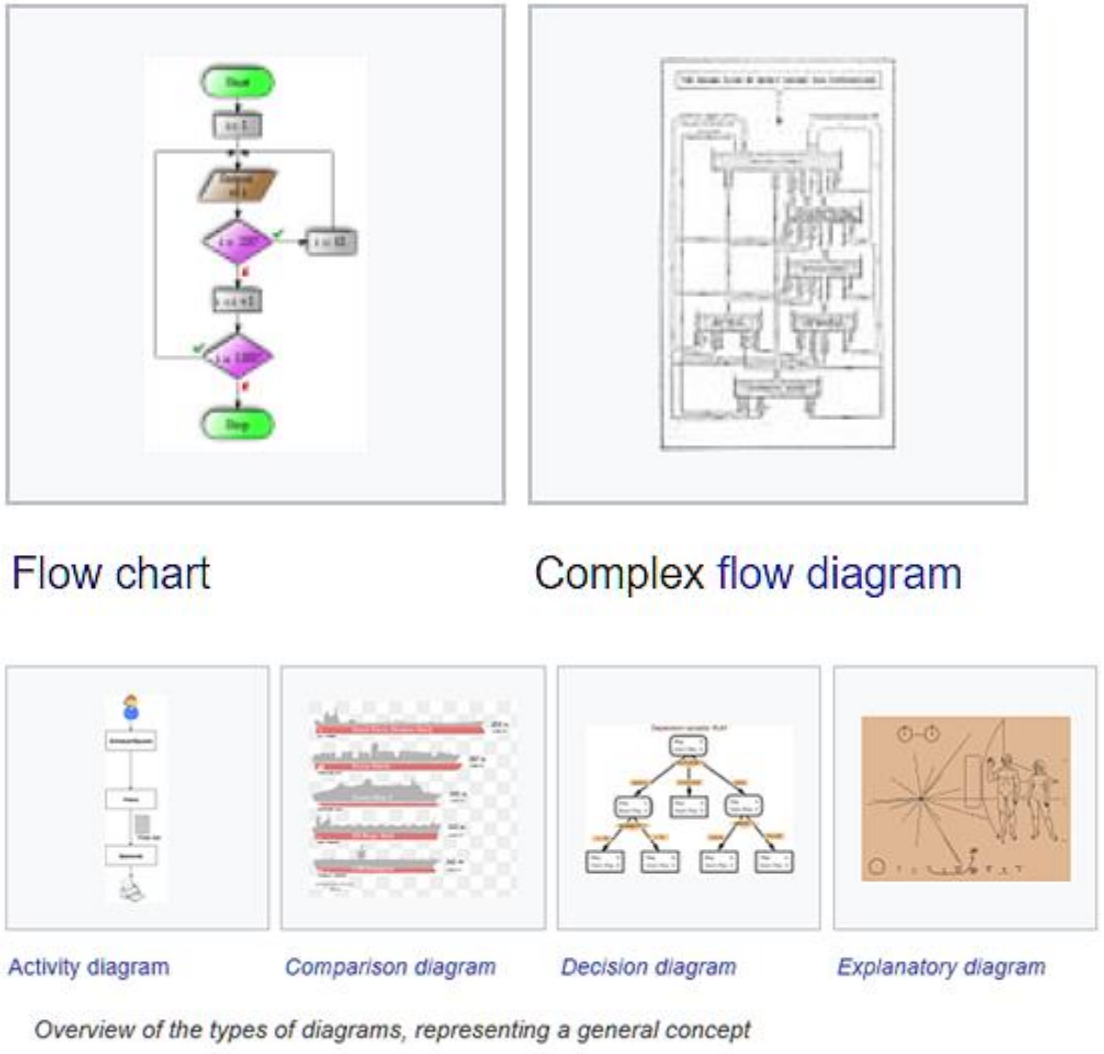
Algoritmus ve vývojovém diagramu

Jak jsme si ukázali, vývojový diagram je obecným typem diagramu, který ukazuje následné pořadí postupných kroků, aktivit a/nebo rozhodnutí.

Formy diagramů
Diagramy lze dělit podle konceptu nebo podle formy.

Příkladem dělení podle konceptu – je diagram aktivit, porovnávací diagram, diagram rozhodnutí, vysvětlující diagram, apod.

(viz obrázek)



Zdroj: [WikiMedia Commons]

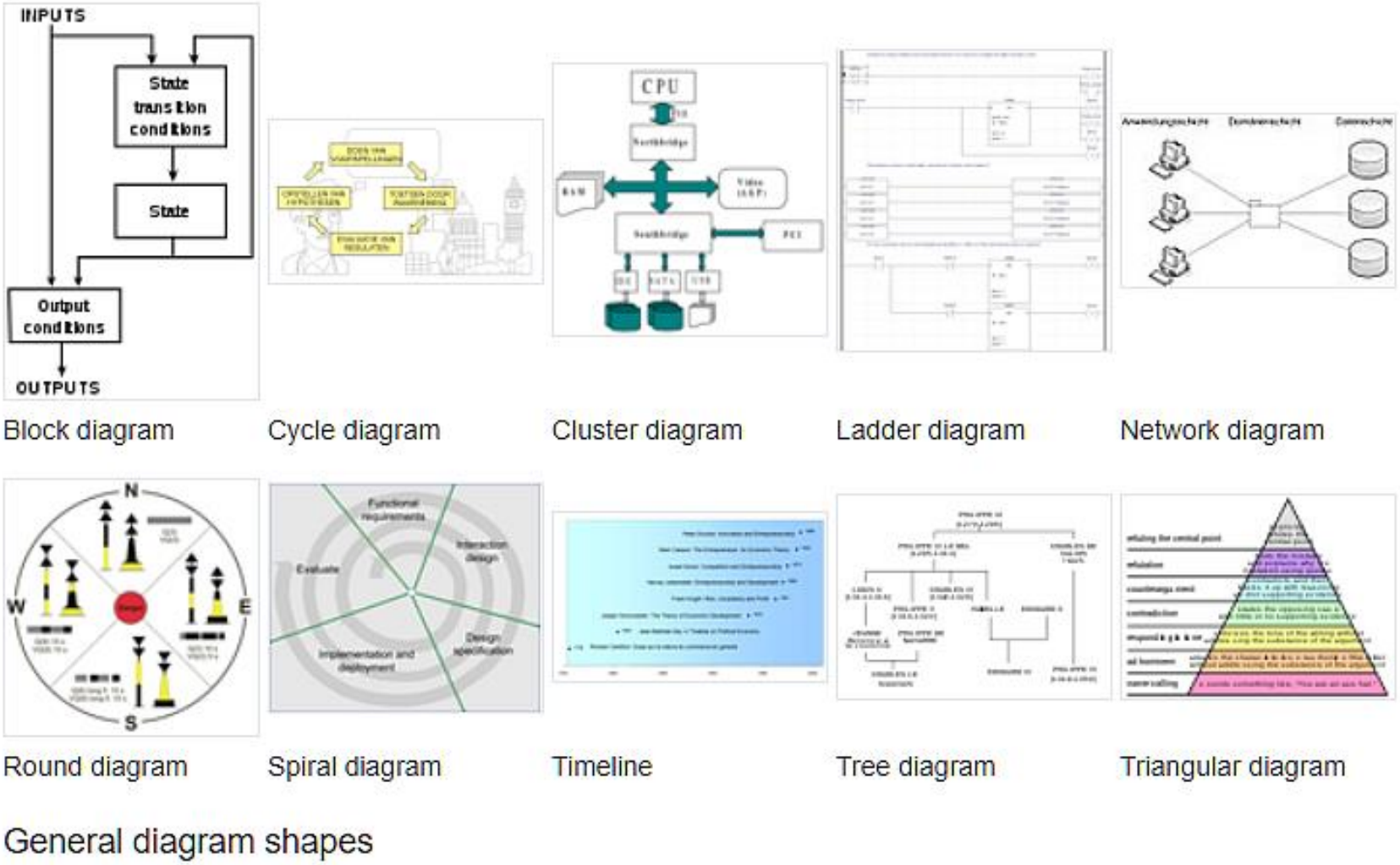
Algoritmy v diagramu

Diagramy podle tvaru
(General diagram shapes)

Podle tvaru lze diagramy dělit na blokové, kruhové, klastrové, spirálové, apod. – viz obrázek

Takové dělení diagramů je informativní, není obecně uznávanou normou.

Source: WikiMedia Commons

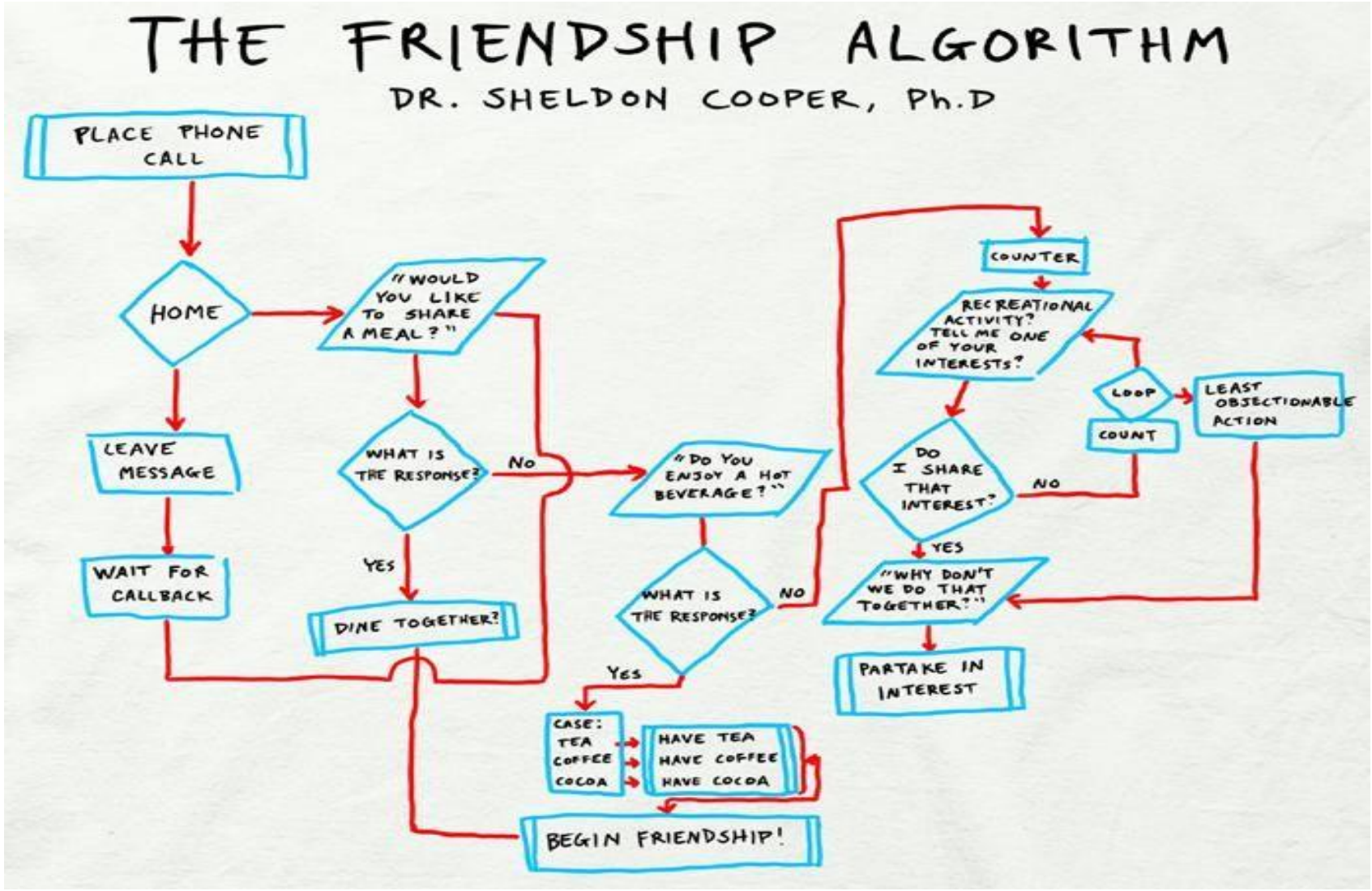


General diagram shapes

Algoritmus přátelství
(the **Friendship Algorithm** z kultovního seriálu Teorie Velkého třesku (The Big Bang Theory)

Source: Wikia.com

Shlédněte na YouTube:
https://www.youtube.com/watch?v=k0xgjUhEG3U

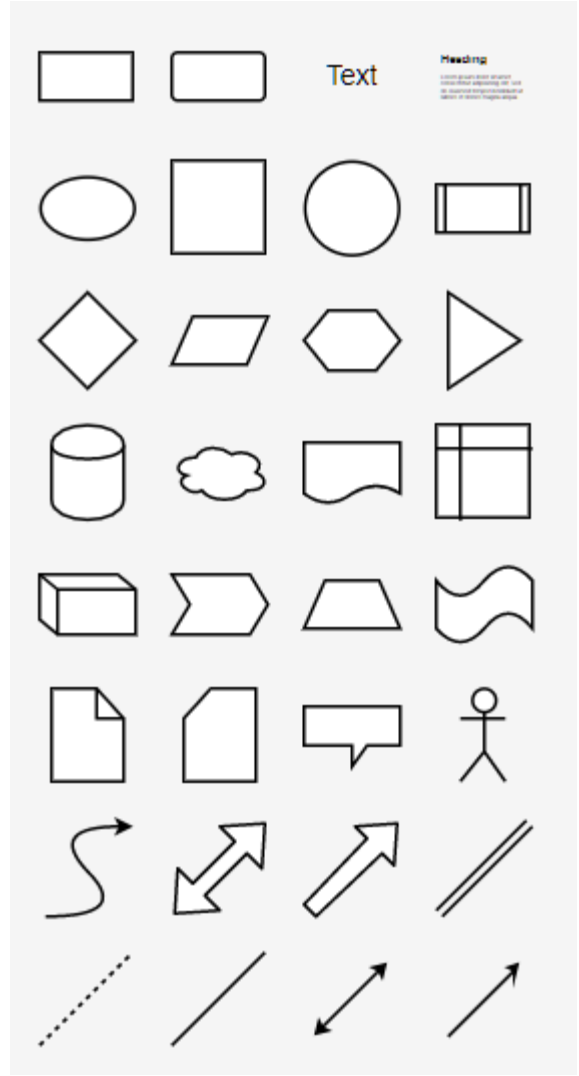


Praxe

Vývojový diagram je grafické nebo obrazové znázornění algoritmu pomocí různých symbolů, tvarů a šipek, pro znázornění procesu nebo programu.
Pomocí diagramu můžeme algoritmus snadno pochopit. Hlavním účelem vývojového diagramu je názorně analyzovat různé procesy.

Ve vývojovém diagramu jsou použity standardní grafické prvky – viz obrázek

Source: Draw.io



➢ Vytvořte algoritmus ve vývojovém diagramu

Znázorněte, jak se dostat z vašeho domu do zaměstnání ve vývojovém diagramu s použitím grafických prvků

Vyhledávací algoritmus

Webové vyhledávání

Vyhledávací algoritmus je sada počítačových instrukcí pro načtení informací uložených v datové struktuře internetu. Vyhledávače používají hodnocení pořadí webu (web ranking) k zobrazení výsledků vyhledávání. Celkový algoritmus pro hodnocení pořadí webových stránek je založen na počtu odkazů a obsahu webových stránek.

- Vyhledávače zobrazují informace ve vyhodnoceném pořadí (web ranking)

Pořadí stránky ve vyhledávači je pozice, ve které se určitá stránka zobrazí ve výsledcích vyhledávače po zadání dotazu. Hodnocení pořadí ve vyhledávačích je ovlivněno řadou faktorů, včetně doby publikace stránek, kvality portfolia odkazů na stránky, relevance stránek, sociálních signálů a úrovně konkurence.

Google připouští, že při určování pořadí webů v hodnocení vyhledávače používá 200 faktorů, z nichž mnohé nemohou být kontrolovány majitelem webových stránek.

- Weboví designéři se snaží získat vyšší pořadí pro obsah, který vytvářejí. Používají k tomu SEO.

SEO (Search Engine Optimization) je marketingová disciplína zaměřená na větší zviditelnění v organických (neplacených) výsledcích vyhledávání. SEO zahrnuje jak technické, tak kreativní prvky potřebné ke zlepšení hodnocení pořadí, řízení návštěvnosti a zvýšení pozornosti ve vyhledávačích. SEO má mnoho aspektů, od slov na stránce až po propojení s ostatními weby na internetu. Někdy je SEO prostě o tom, jak zajistit, aby byly webové stránky strukturovány způsobem, kterému vyhledávač rozumí.

(Zdroj: MOZ)

Kvíz

Algoritmus je soubor přesně definovaných instrukcí, které po svém vykonání vedou ke konkrétnímu cíli. Algoritmus vyhledávače je systém, který určuje relevanci stránek k položenému dotazu, a tím i pořadí stránek ve výsledcích vyhledávání.

K čemu slouží SEO (Search Engine Optimization)?

- K vyladění vyhledávače, aby co nejrychleji odpovídal na zadaný dotaz
- K vyladění webových serverů a zrychlení internetu
- **K vyladění webových stránek s cílem zvýšit hodnocení v pořadí stránek zobrazených vyhledávači**

Algoritmus přátelství Dr. Sheldon Coopera je zobrazen ve formě:

- Kruhového diagramu
- **Vývojového diagramu**
- Stromového diagramu

Vyhledávací algoritmus

Vyhledávání na webu v minulosti

Webový obsah byl v počátcích internetu králem, který přitahoval pozornost uživatelů. Prvním úkolem webmasterů bylo vytvářet atraktivní obsah a usnadňovat přístup k webovým stránkám optimalizací grafiky s ohledem na propustnost a rychlost internetového připojení.

Vyhledávací algoritmy minulosti nebyly moc složité: Úkolem bylo umístit metadata a klíčová slova do názvu a nadpisu webové stránky, opepřit je v obsahu a mohli jste si být téměř jisti, že dosáhnete na vyšší pořadí ve vyhledávači.

Dnes

Internet je dnes globální systém propojených počítačových sítí, který obsahuje extrémně velký objem dat. Internet se stal marketingovým nástrojem pro poskytování informací, které uživatele vybízejí k nákupu propagovaného zboží nebo služeb. K posílení spokojenosti lidí se používá analýza jejich chování online a vytvářejí se **informační (filtrační) bubliny** posilující vábení k nákupům. Na optimalizaci vyhledávače je nasazena **umělá inteligence**. Ta namísto statického vzorce shromažďuje osobní údaje z online prostoru, využívá zkušenosti uživatelů, analýzy velkých dat a strojového učení a vytváří výsledky, které přesněji uspokojují potřeby uživatelů a průběžně se učí a vylepšuje vyhledávací algoritmus.

Zdroj: Searchenginejournal.com (anglicky)

Systém umělé inteligence společnosti Google, který pomáhá zpracovávat výsledky vyhledávání, se nazývá **RankBrain**. RankBrain je třetím nejdůležitějším faktorem v jejich algoritmu vyhledávání, je velmi efektivní při analýze dotazu a poskytnutí nejrelevantnějšího obsahu, i když neobsahuje klíčová slova použitá při vyhledávání. Využívá analýzu chování, aby poskytl výsledky odpovídající očekáváním uživatelů.

Zdroj: iRozhlas.cz

Vyhledávací algoritmus

Umělá inteligence (Artificial intelligence/AI)
je umělý systém se zobecněnými lidskými kognitivními schopnostmi, takže když je mu zadán neznámý úkole, má dostatek inteligence k nalezení řešení.

Zdroj: Wikipedia (česky) a TechTarget (anglicky)

Informační bublina (filter bubble)
"Informační bublina" je označení pro výsledek tzv. personalizovaného vyhledávání, kdy algoritmy vyhledávače filtrují informace s cílem zobrazit uživateli jen ty, které chce vidět (tedy především ty, které korespondují s jeho názory). Tyto algoritmy vycházejí z vyhodnocení uživatelova předchozího chování na internetu a jsou používány např. stránkami Facebook, *Yahoo News* nebo *Google Search*.
Informační bubliny působí podle obhájců této teze negativně, protože uživatele izolují od informací, které by u něj mohly vést k novému zhodnocení problému a větší názorové diverzifikaci. Personalizace vyhledávání naopak uživatele ještě hlouběji utvrzuje v jeho přesvědčení. Důsledkem tohoto jevu může být dezinformovanost, manipulovatelnost uživatelů a vytváření sociálních bublin.
Autorem označení *Informační bublina (Filter bubble)* je americký internetový aktivista Eli Pariser.

Zdroj: Wikisofia

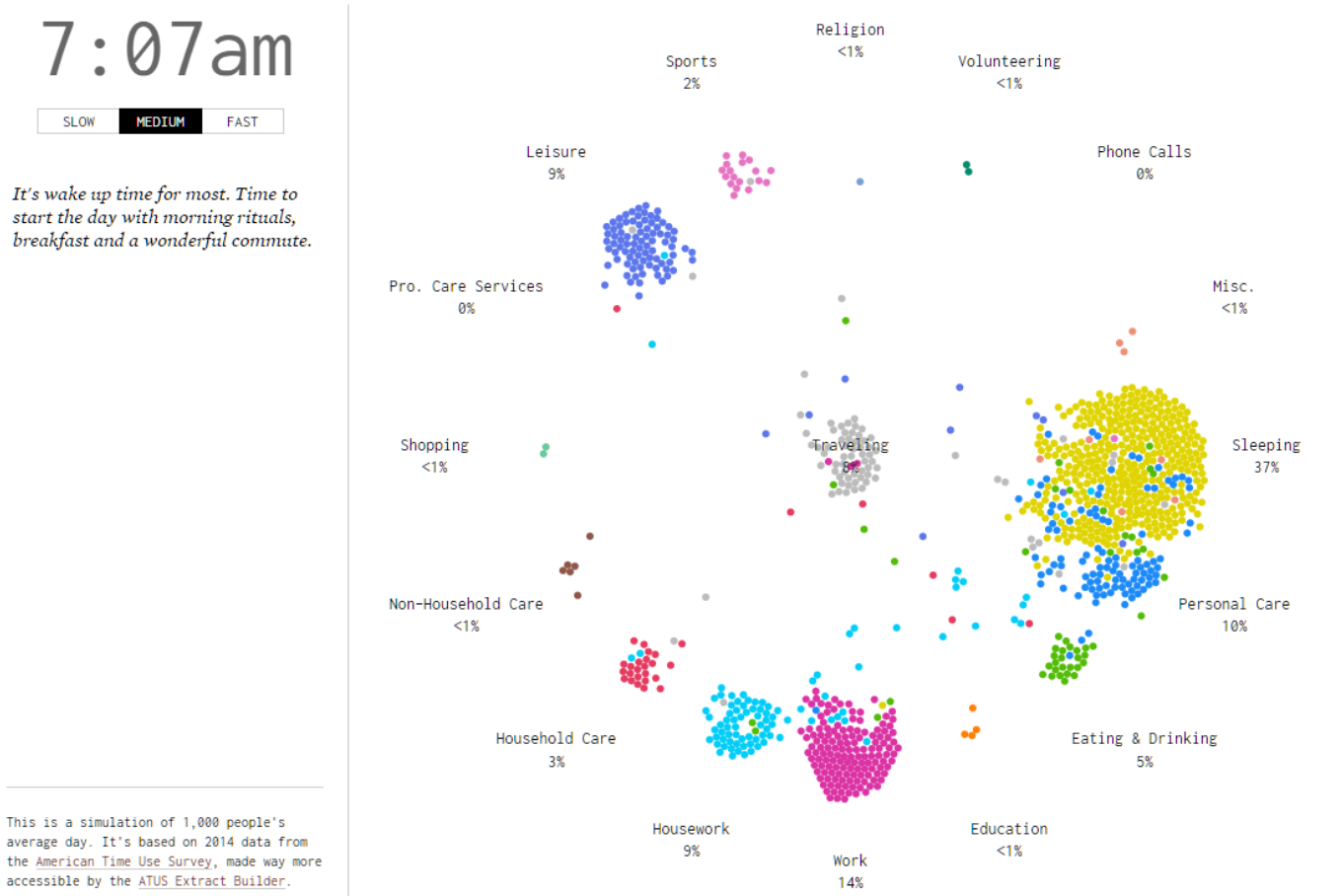
Algoritmus a velká data

Velká data (big data): extrémně rozsáhlé datové soubory, které mohou být analyzovány výpočtem, aby odhalily vzorce, trendy a sdružování, zejména týkající se lidského chování a interakcí. Zdroj: Google dictionary

Velká data jsou data tak velká, že se nevejdou do hlavní paměti jediného stroje. Potřeba **zpracovávat velké údaje efektivními algoritmy** vzniká při vyhledávání na internetu, monitorování síťového provozu, strojního učení, vědeckých výpočtů, zpracování signálů a několik dalších oblastí.

Na obrázku můžete vidět ukázku vizualizace aktivit lidí během průměrného dne.

Živá data najdete na Flowingdata.com: http://flowingdata.com/2015/12/15/a-day-in-the-life-of-americans/



Praxe

Algoritmy mohou být znázorněny:

1. **Textuálně** – písemný popis, recept, …
2. **Graficky** – nejčastěji se používá vývojový diagram

Úkol:

- Vytvořte textový algoritmus s popisem, jak připravujete a servírujete šálek kávy svým přátelům

Můžete si připravit instrukce jak postupovat krok za krokem ve svém každodenním životě - v různých aktivitách, které mají charakter algoritmu. Použijte prezentační formulář vývojového diagramu a/nebo vytvořte malý obrázek o denním algoritmu - viz další podrobnosti na dalším snímku

Praxe

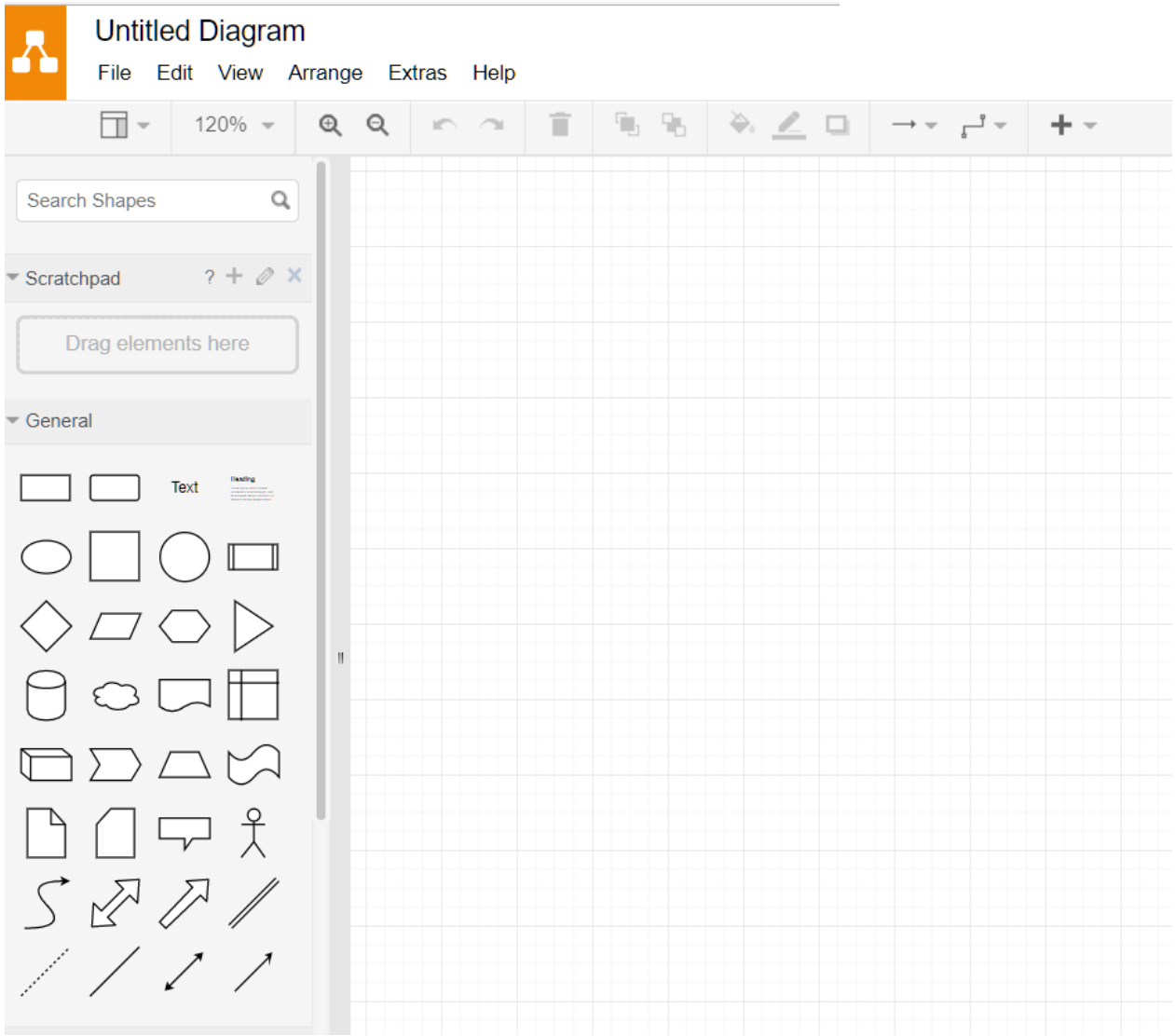
Akce - ONLINE AKTIVITA!

Vytvořte svůj vlastní diagram online - ZDARMA

draw.io

Draw.io je volný software na tvorbu online diagramů vývojových, procesních, organizačních schémat a síťových diagramů.

Zdroj: draw.io

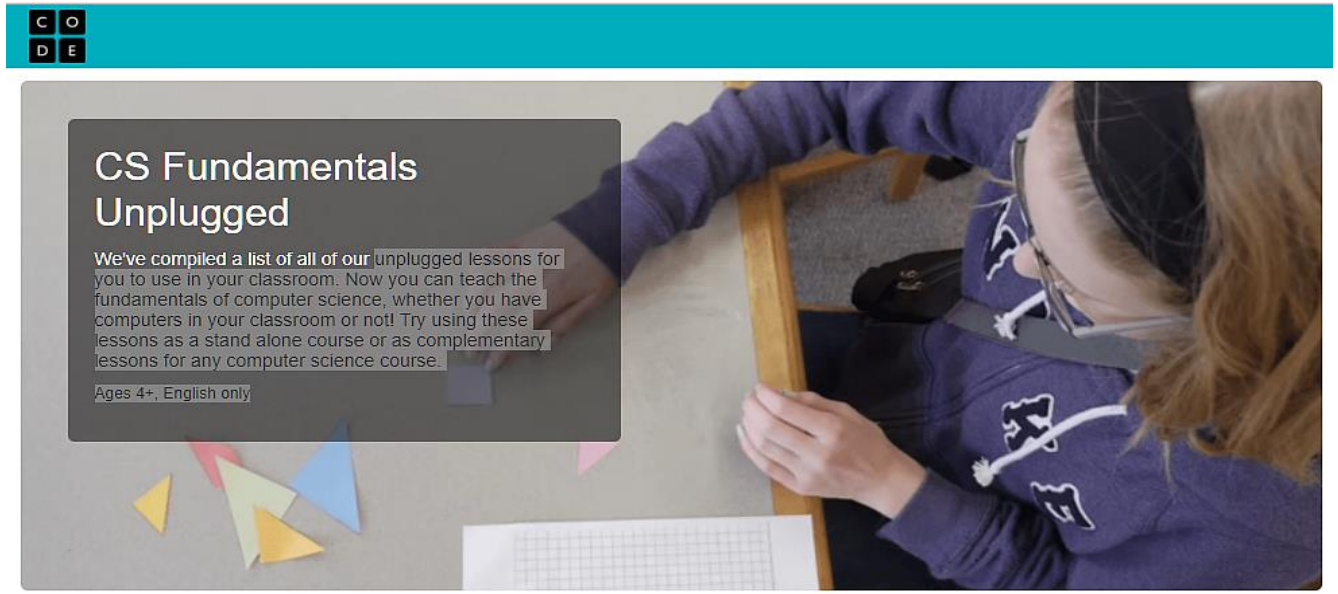


Praxe

Akce - OFF-LINE AKTIVITA!

Vyberte si jeden z kurzů a zkuste použít jednu z lekcí pro hodinu v rámci výuky informatiky.
Pro děti od 4 let, pouze v angličtině

Zdroj: Code.org/unplugged



Each of these activities can either be used alone or with other computer science lessons on related concepts.

Course A-F Curriculum Book (v2) | Course A-F Supply List | Course 1-4 Curriculum Book | Course 1-4 Answer Keys

Concept	Lesson	Curriculum Video	Additional Resources
Algorithms	Dice Race **Course E : Lesson 10** **Course 3 : Lesson 10** **(age 9+)** In this lesson, students will relate the concept of algorithms back to real-life activities by playing the Dice Race game. The goal here is to start building the skills to translate real-world situations to online scenarios and vice versa. Lesson Plan | Teacher Video	 https://youtu.be/wQpgBCKivAs	 See Lesson in Action