

Série logických úloh **Temná doba**

Matěj Cajthaml, šk. r. 2023/2024 na Smíchovské střední průmyslové škole a gymnáziu

2. SENZORICKÉ OPRÁŠENÍ

„Dnes ti to velmi sluší“ řekla Lepoma, když šla z laboratoře SÚPKPK. Amrahyo ji doprovázel, protože se bojí, že ji někdo cestou napadne. Přeci jenom, není nic vidět, je sama a...

Z ničeho nic ji chytl ruku a potichu řekl „Proč vlastně práci neopustíš? Vždyť se strašně bojíš...“. Lepoma se na chvíli zastavila, podívala se mu do očí a začala odcházet směrem domů. „Já... já to nezvládnou. Tato temnota ve mě probudila cosi, co jsem nikdy nevěděla, že mám, a to, že mi záleží na celém světě. Řeším problémy, které mě baví, ale hlavně nás posouvají vpřed k lepším zítřkům. Lidé jsou frustrováni a přenášejí to na SÚPKPK, i když je to entita, která se tomu snaží aktivně přijít na kloub.“ řekla a každé slovo si důrazně promyslela, aby to nevyznělo jinak, než chtěla.

„Proč proti tomu úřad nic nedělá? Vždyť Vás obtěžují.“ řekl Amrahyo. Byl skoro v breku. „Já... ti to... nemůžu říct.“ vykřikla. „Co mi jako nemůžeš říct? Co se děje? Někdo ti vyhrožuje? Řekni mi to, musíš mi to říct!“ vychrlil na Lepomu během toho, co si držela ruce s rukavicemi u uší. „Přestaň blábolit a poslouchej – to, co ti teď řeknu, nesmíš **nikomu říct**, Amrahyo, je to jasné?“ stejně rychle vychrlila a pomocí ruky ukazovala, aby nemluvil tak nahlas. Jednoduše a bezmyšlenkovitě odpověděl „Ano“.

„Úřad nikdo aktuálně neřídí. Ředitelka Isonyx je již přes sto dní mrtvá. To co vidíš na obrazovkách je pouze starý záznam, přes který je nahrán jiný zvuk pro aktuální dění.“ vyhrkla. „A kdo rozhoduje o tom, co se děje, oznamuje, přikazuje?“ ihned se zeptal. „Já.“ Svět se pro Amrahya zastavil. Vedle koho to stojí? Jakto, že to neví? Proč to řídí ona? Co dále tají, co

neví?

Ani chvíle se neodehrála a Lepoma řekla „Hele, koukej! Táhle se něco hýbe v keři“. Okamžitě k místu běžela.

Ohnula se a začala slepě v keři plném černého mokrého prachu hrabat. Ušpinila si celý kabát. Z ničeho nic se z keře ozvalo hlasité syčení.

„... kočka? Co tu dělá? Jak může v tomhle prašivém prostředí žít?“ řekla a začala ji vytahovat z keře. „Co když je nemocná? **PROČ NA NI ŠAHÁŠ!**“ vykřikl Amrahyo.

Kočka byla zcela umazána, byla černá, barvu chlupů nešlo poznat. Zjevně byla podvyživená a zmatená. Lepoma si ji dala do tašky. „Snad si ji nechceš přinést domů! Vždyť tě může nakazit!“ znovu vykřikl.

„Domů si ji teď neberu. Teď ji vezmu na veterinu a poté až domů. Ať se ti to líbí, nebo ne!“ zařvala a začala odcházet.

„A kde tu veterinu najdeš?“ zeptal se. Lepoma si uvědomovala, že zvířecích stanice jsou od začátku temné doby v podstatě k nedostání. Ale ona nějakou najde. „Tak si běž! Zajímej se o kočku více, než o svého přítele!“ vykřikl a začal odcházet opačným směrem.

Lepoma si vzpomněla, že má známosti s jedním veterinářem. Zavolala mu a zjistila, že pracuje v blízkosti čtvrti, ve které bydlí. Vydala se tam i s kocourem. Byla naštvaná, jak se Amrahyo zachoval, a že ji nechal jít samotnou.

Během cesty reflektovala nad dnem v práci. Simulace jí pomohla si uvědomit řadu věcí a má nápady na další experimenty.

Je si skoro jistá, že prach opravdu vytváří nějaký druh zvířete. Problém je, že ho nikdy nikdo neviděl. K tomuto závěru však došla z dat, která získala ze simulace a ze senzorů, které umístila v lese v blízkosti města. Tyto senzory umí vysílat různé vlny. Pokud danou vlnu nikdo nezachytí, našla nějakou překážku. Překážky přesně seděly na příval prachu a na senzorech bylo vidět, že se pohybují. Lepoma potřebuje zjistit více.

Senzory jsou i v této moderní době s plnohodnotnými kvantovými počítači v ruce uživatelů nepřesné. Poletující prach způsobuje pouze větší

míru nejistoty. Data je nutné očistit tak, aby obsahovala jen zajímavé informace.

Senzory vrací mřížku hodnot, jako kdyby byl v jeden moment vyfocen stav celého naskenovaného prostředí směrem od senzoru do prostoru. Mřížka má jasnou velikost a vrací v každé buňce pouze hodnotu A či N , kde A reprezentuje nějaká naskenovaná data a N říká, že nic nebylo v daném odeslaném směru nalezeno.

Senzor poté odešle také seznam, kde pro každou buňku s hodnotou A , odešle jeden záznam, který obsahuje odhadovanou vzdálenost skenovaného objektu a pravděpodobnost s jakou si je jistý, že objekt měřil správně. Senzor posílá výsledky jako seznam, kde se postupně vypisují prvky na řádku od začátku do konce, a poté následuje stejný proces pro další řádek a takhle se pokračuje dokud se nedojde na poslední hodnotu A v posledním řádku.

Z dat lze provést spoustu analýz. Lepoma se prvně rozhodla analyzovat zjištění pravděpodobnosti záchytu živočicha ze získaných dat. Jednotlivé vzdálenosti si lze představit jako pohyb ve směru daného měření. Tím pádem pro každou buňku získáme nejbližší skenovaný záchyt v dané vzdálenosti ve 3D prostorové mřížce. Pro tyto jednotlivé body můžeme získat průměrnou pozici ve 3D prostoru.

Za body, které nás zajímají, budeme považovat ty, které jsou od průměrné pozice vzdálené právě polovinou velikosti sledované mapy zaokrouhlené nahoru. Pro tyto body poté můžeme spočítat finální skóre tím, že sečteme jednotlivé opačné pravděpodobnosti v dosahu, které znásobíme vzdáleností jednotlivých měření zaokrouhlené dolů na celé číslo. Pro měření vzdálenosti se používá Euklidova vzdálenost:

$$\text{vzdalenost}_{3D}(A, B) = d(A, B) = \sqrt{(A_1 - B_1)^2 + (A_2 - B_2)^2 + (A_3 - B_3)^2}$$

Kde A_i značí i -tou položku pozice v bodu A a obdobně pro bod B . Vzdálenost se měří pouze na body – v případě vykreslení jako krychlí se tedy nepočítají hrany, ale jednotkové body v prostoru, což nemusí být logické pro každou vizualizaci.

Například přijde-li ze senzoru mřížka 3x3 se třemi hodnotami A, viz níže, poté musí přijít právě 3 hodnoty určující podrobnosti měření. Na ukázkou pro první A máme hodnoty 3 0.4, pro druhou 4 0.95 a pro třetí 7 0.75.

3 0.4 A (0, 0)	4 0.95 A (1, 0)	 (2, 0)
 (0, 1)	 (1, 1)	 (2, 1)
7 0.75 A (0, 2)	 (1, 2)	 (2, 2)

Tato data lze reprezentovat ve 3D prostoru. První hodnota se nachází na pozici (0, 0, 3), druhá na (1, 0, 4) a třetí na (0, 2, 7). Průměrná pozice lze spočítat pomocí sečtení jednotlivých komponent pozice pro každou pozici (všechny x, všechny y, všechny z) a vydělit je počtem bodů. Výsledkem však může být desetinné číslo a proto pozici zaokrouhlíme vždy na nejbližší nižší celočíselnou hodnotu.

$$x = \lfloor \frac{0 + 1 + 0}{3} \rfloor = 0$$

$$y = \lfloor \frac{0 + 0 + 2}{3} \rfloor = 0$$

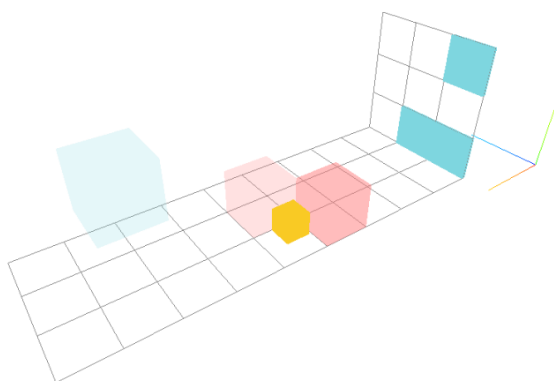
$$z = \lfloor \frac{3 + 4 + 7}{3} \rfloor = 4$$

Pro náš případ je průměrná pozice tedy $(0, 0, 4)$. Od této pozice nyní musíme zjistit všechny záznamy, které jsou vzdálené maximálně půlku velikosti senzoru, tedy $\lceil \frac{n}{2} \rceil$, tedy $\lceil \frac{3}{2} \rceil = 2$. Dva body jsou ve správné vzdálenosti.

Bod $(1, 0, 4)$ pro hodnotu 0.95: opačná pravděpodobnost nálezu je $1 - 0.95 = 0.05$, kterou znásobíme vzdáleností, což je $\lfloor d(prum, (1, 0, 4)) \rfloor = \lfloor 1 \rfloor = 1$. Dostaneme hodnotu 0.05.

Bod $(0, 0, 3)$ pro hodnotu 0.4: opačná pravděpodobnost nálezu je $1 - 0.4 = 0.6$, kterou znásobíme vzdáleností, což je $\lfloor d(prum, (0, 0, 3)) \rfloor = \lfloor 1 \rfloor = 1$. Dostaneme hodnotu 0.6.

Celkové skóre je tedy $0.05 + 0.6 = 0.65$. Výsledek se vždy musí zaokrouhlit na dvě desetinná místa. Např. 0.9123333 by se zaokrouhlilo na 0.91. Hodnota např. 0.1 se nezaokrouhluje. Tento případ si můžeme různě reprezentovat. Níže je jedna ukázka reprezentace. Na obrázku se na ose YZ nachází vstup, na Z poté jednotlivé hodnoty – modře ty, které nejsou v blízkosti, červeně ty, které se počítají do vstupu. Průhlednost červené barvy značí opačnou pravděpodobnost (plně = zcela opačná pravděpodobnost). Průměrná pozice je označena žlutě.



Lepoma nechala kočku, respektive poté zjistila, že je to vlastně kocour, na veterině, protože měl zraněnou nohu a šla domů. Před domem našla nalepený dopis. Nečetla ho a hodila ho do koše před domem.

Milá Lepomo,

upřímně se omlouvám za to, co se dnes stalo. Moje reakce byla impulzivní a teď si uvědomuji, že jsem se měl zachovat rozumněji. Bylo toho prostě moc na jeden den. Měl jsem ti nabídnout pomoc, místo toho, abych se na tebe rozzlobil. Omlouvám se za to.

Promiň, už se o tom nebudu zmiňovat... teď k tobě. Jak se cítíš? Nepoškrábala tě kočka? Máš očkování? Zkontroluj to prosím. Ta kočka opravdu nevypadala dobře. Měla jsi šanci sehnat veterináře? Co řekl? Můžeš mi odpovědět na zprávy?

Prosím, dej mi vědět, jak to s tebou je, a pokud mohu, rád bych se zítra zastavil, abych se ujistil, že jsi v pořádku. Jestli neodpovíš, přijdu. Potřebuji vědět více o Isonyx.

S úctou,

Amrahyo