

Kolik hvězd v mléčné dráze?

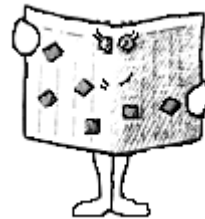
Můžete počítat každou hvězdu, kterou Hubble Space Telescope může pozorovat ve vesmíru? Nebo dokonce v naší vlastní Mléčné dráze? Během této činnosti se studenti dozví o statistické metodě nazvané "vzorkování", aby se počítaly s velkými čísly pomocí znaků na stránce novin.

Objektivní:

Studenti provedou experiment, ve kterém budou používat statistickou metodu nazvanou "vzorkování", která bude počítat do miliardy (a dále).

Materiály pro každou skupinu studentů:

- 1 stránka inzerátů z novin
- 1 kus papíru ~ 4cm x 6cm
- nůžky
- kalkulačka (volitelné)



Úvod

Vydejte se během brzkého večera na jasnou měsíční zimní noc v horách nebo v poušti a uvidíte slabé mléčné pásmo světla, které se táhne přes nebesa přímo nad hlavou. Je to světlo z miliard hvězd v naší Galaxii mléčné dráhy. Řecký učenec Demokritus byl první, kdo uhodil skutečnou přírodu Mléčné dráhy ve čtvrtém století před naším letopočtem. Napsal: "Je to lesk malých hvězd velmi blízko sebe". Zbývalo, aby Galileo otočil svůj nový dalekohled, aby se podíval na Mléčnou dráhu v roce 1610, aby dokázal, že demokritus měl pravdu!

Bohužel v některých ohledech o naší galaxii víme méně, než někteří o těch, které jsou dále v kosmu, protože ji nemůžeme vidět zvenčí. Mezihvězdné prашné oblaky zabraňují tomu, abychom mohli vidět velmi daleko do Galaxie Mléčné dráhy i při použití nejmocnějších optických dalekohledů, jako je Hubble Space Telescope. Pozorování v jiných oblastech elektromagnetického spektra nám umožnilo lepší záblesky do srdce naší galaxie. Vědci předpokládají, že tajemný zdroj, jako je masivní černá díra, leží uprostřed Mléčné dráhy. Na základě novějších důkazů někteří vědci předpokládali, že jádro se skládá spíše z husté koncentrace hvězd, z nichž některé se sráží. Intenzivní zkoumání naší Galaxie pokračuje a můžeme očekávat, že budeme pokračovat v nových objevech.

Aktivita

Dnes budeme používat statistickou metodu nazvanou "vzorkování", která nám umožní odhadnout velká množství; jako je počet hvězd v Galaxii mléčné dráhy nebo dokonce počet hvězd v našem vesmíru. Vzhledem k tomu, že je obvykle nepraktické počítávat do tak velkých čísel, použijeme alternativní metodu. Například spíše než počítat všechny znaky na stránce utajovaných inzerátů novin, můžete počítat počet znaků v malé oblasti a pak matematicky vypočítat odhad celkového počtu stránek. (prostý náhodný výběr bez opakování).

Je-li základní soubor rozsáhlý rozdělíme jej na nepřekrývající se části – oblasti a v každé z nich provedeme prostý náhodný výběr. Při rovnoměrném oblastním výběru lze odhadovat rozsah základního souboru.

Postup (část 1) - shromažďování údajů

Vaším úkolem je prozkoumat stránku z klasifikované části novin a odhadnout počet znaků na stránce pomocí "vzorkování". Každý znak (písmeno, symbol nebo interpunkční znaménko) se počítá jako jeden. Začněte tím, že uděláte odhad.

1. Odhaduji, že na stránce je _____ znaků.
2. Průměrný odhad v naší skupině je _____ znaků.
3. Určete velikost plochy oblasti novinové stránky. cm². šířka plochy
4. Vystříhněte šest čtverečků – kartiček (o rozměrech 2x 2 cm o ploše 4 cm²).
5. Položte stránku s novinami na podlahu. Stůjte asi půl metru od okraje stránky, házejte na ni šest čtverců. Všechny musí přistát v tištěné části stránky, která má být měřena. Je dobré, aby mířily do různých míst. Opatrně okreslete obrys kolem každého čtverce. To nám umožní "vzorkování" znaků na novinové stránce.
6. Určete počet znaků v každém čtverečku. Tam, kde jsou znaky rozděleny hranicemi, jsou počítány pouze v případě, že polovina nebo více znaku leží ve čtverci.
7. Najděte počet znaků v každém čtverečku: Počet znaků v oblasti 4 cm²

ploška	1	2	3	4	5	6	celkový počet	znamenat
--------	---	---	---	---	---	---	---------------	----------

Postup (část 2) - Analýza dat

1. Průměrný počet znaků na 4 cm² je _____.
2. Medián počtu znaků na čtvereční centimetr je _____.
3. Vypočítaný počet znaků na stránce je _____.
4. Použijete-li vaše zjištěné údaje, kolik takových stránek by bylo nutné mít pro 100 000 000 000 znaků, (což je odhadovaný počet hvězd v Mléčné dráze)? _____
5. Je-li v průměrném vydání novin 12 stran, kolik jich bude potřeba pro zobrazení 100 miliard znaků?
6. Je-li každoročně publikováno 365 vydání novin, kolik let by bylo nutné pro zveřejnění 100 miliard znaků? _
7. Aby noviny zveřejnily 100 miliard znaků, kdy by musely začít s vydáváním? _____

Postup (část 3) - "skutečné" počítání

V tomto okamžiku by studenti měli porovnat svůj odhad pomocí "vzorkování" s "skutečným" počtem znaků na stránce.

Za tímto účelem by měl učitel rozdělit stránku na n kusů (počet studentů ve třídě). Učitel by pak měl požádat studenty, aby shromáždili, uspořádali a shrnuli údaje získané na tabuli. Nakonec aby porovnali výsledky svého odhadu pomocí "vzorkování" s "skutečným" počtem znaků na stránce novin otázkami jako "Jak blízko jsme byli, když jsme použili" vzorkování "?", nebo "Je" vzorkování "platné statistické míry" reálného "počtu? Proč nebo proč ne?".

Přenášení výsledků z výběrového souboru na základní soubor je speciálním případem myšlenkového pochodu – zobecňování, indukce, úsudku y části na celek ... s větším nebo menším zdarem.

Diskuse:

1. Vědci se domnívají, že naše galaxie obsahuje **pět až desetkrát tolik temné hmoty** než viditelných objektů. Toto množství temné hmoty, odpovídá nejméně 600 miliardám hvězd.

Chcete-li se pokusit pochopit tato velká čísla, vyplňte tabulku níže.

počet hvězd	počet znaků na stránce	počet potřebných stránek	počet vydání	počet let od prvního vydání
100 miliard				
200 miliard				
300 miliard				

2. Jak odhaduje počet znaků na novinové stránce vztah k zdrojům cíleným Hubbleovým kosmickým dalekohledem, jako jsou hvězdy v Mléčné dráze? Náš vesmír?

3. Doporučil byste metodu "odběru vzorků" vědeckému zkoušejícímu určit počet hvězd v obraze vzdálené galaxie? Proč nebo proč ne? Vysvětlit.

Odkaz:

Některé nápady na tento plán lekcí byly upraveny z aktivit umístěných v brožuře AIMS "Out of This World".

Obraz NGC 2997 a další informace nalezené v této lekci naleznete také na webu [StarChild](http://StarChild.org) .