

# Pošta

Hynek Kydlíček

7. března 2021

Město bude rozděleno na disjunktní okresy o velikosti  $4 \times 4 = 16$  měst. Tedy každý okres je tvořena čtvercem. Dohromady se tak město rozdělí na  $\frac{32}{4} \times \frac{32}{4} = 64$  okresů. Každý okres bude obsluhovat jedno auto. Nazvěme tyto auto auta-2v, kde 2v značí druhou vrstvu. Auta jezdící pouze v okresech nazvěme auta-1v. Obsluha okresů vypadá následovně:

1. Auto-1v musí projet všechna města ve svém okrese = 16 měst. V každém městě auto-1v sebere a vyloží dopisy to mu zabere 15 minut, tedy jeden celý okruh(přes všechna města) zabere:  $15 \times 6 + 16 \times 15 = 330$  minut.
2. Auto-2v pro daný okres čeká, než auto-1v dojede svou trasu, jakmile auto-1v dojede na začátek své trasy předá dopisy z jiných částí autu-2v = 15 min.
3. Auto-2v odjíždí do centrálního hubu = město se souřadnicemi (16, 16)(číslováno od 1). V centrálnímu hubu se setká se všemi ostatními auty-2v, kterým předá dopisy do jejich okresů a sám přijme dopisy ze svého. Tento úkon trvá autům-2v rozdílný čas, dle vzdálenosti od hubu. Každý okres proto jako svůj startovní bod(začátek a konec trasy aut-v1) volí nejbližší město k hubu. Nejhorší případ nastává pro auto-2v okresu s městem (32, 32), jelikož auto-v1 začíná a končí okruh ve městě (29, 29), trvá autu-v2 tento úkon =  $(29 - 16) \times 6 + 15 + (29 - 16) \times 6 = 171$  minut(cesta do hubu + předání + cesta do okresu). Jelikož každému autu-v2 trvá jiný čas dojet do hubu, je třeba, aby ostatní auta v hubu počkala, než dorazí všechna auta. První setkání v hubu nastává  $330 + 15 + 78 = 423$  minut po startu. Poté každých  $330 + 15 + 78 = 423$  minut.
4. Po předání dopisů z jiných okresů autům-v2(před cestou do hubu), auta-v1 okamžitě vyrazí na další okruh. Jelikož je okruh delší než cesta aut-v2 do hubu a zpět, musí auta-v2 po příjezdu z hubu čekat, než auta-v1 dokonají okruh.

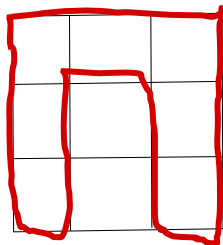
**Jaký je tedy nejhorší čas pro doručení dopisu ?** Nejhorší případ nastává, pokud auto-v1 vyrazí ze startovního města a ihned po opuštění chce někdo poslat dopis do jiného okresu. Jelikož okruh aut-v2 je kratší než okruh aut-v1, není podstatné jak vzdálené okresy jsou. Pojďme si tedy projít časovou osu takového dopisu.

1. Odesílatel dává dopis na poštu v moment, kdy auto-v1 začíná dopisy v počátečním městě vybírat. Tedy daný dopis nevezme.

2. Auto-v1 vykoná svůj okruh a je zpět v počátečním městě, zde předává dopisy autu-v2. Uběhlých minut:  $330 + 15 = 345$ .
3. Auto-v1 vykonává další okruh a konečně nabírá označený dopis, který sebere a po dokončení okruhu ho předává autu-v2. Uběhlých minut:  $345 + 330 + 15 = 690$ .
4. Auto-v2 dojede do hubu, zde se setká s autem-v2 z okresu, do kterého je třeba dopis doručit. Autu daný dopis předá. Nový majitel dopisu, dopis odváží do svého okresu. Zde čeká než auto-v1 v daném okresu dojede svůj okruh. Jelikož cesta aut-v2 do hubu a zpět do svého okresu je kratší než jeden okruh auta-v1, uplynulý čas můžeme brát jako čas okruhu auta-v1. Uplynulý čas:  $690 + 330 = 1010$ .
5. Auto-v1 přebírá označený dopis a rozváží ho spolu s ostatními po okrese. Nejhorší případ je, pokud je adresát dopisu v posledním městě na cestě = město 32. Uběhlých minut:  $1010 + 15 + 324 = 1349$ .
6. Adresát si vybírá po 15 minutách dopis. Uběhlých minut:  $1349 + 15 = 1364$

V nejhorším případě tak trvá doručit dopis 1364 minut = 22.73 hodin. Dopis se tedy stihne doručit včas.

Dohromady potřebujeme  $64 * 2 = 128$  aut (Pro každý okres 2 (auto-v1 + auto-v2)). Je zde určitě prostor pro zlepšení v druhé vrstvě. Nejspíš by šlo zařídit, aby auta-v2 vybírala z více okresů místo pouze jednoho. Takovéto zlepšení by však nejspíš bylo pouze v řádu jednotek aut.



Obrázek 1: Mapa Auta-v1 projíždějící okresem