

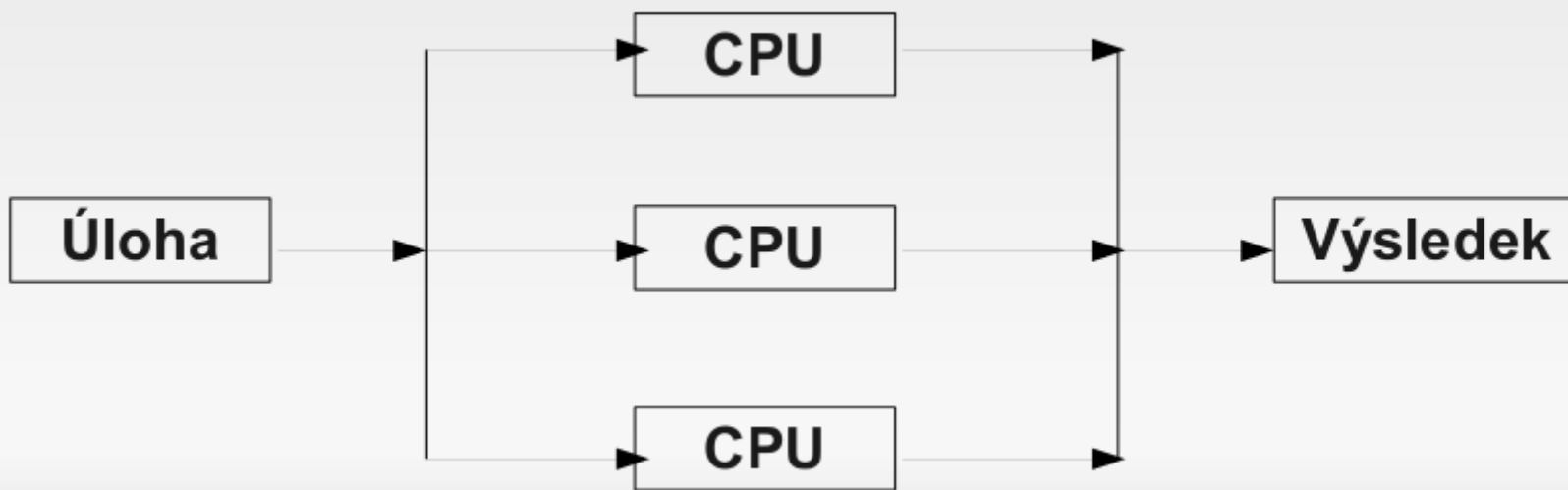
Jak jsme netradičně přispěli do GRASS GIS

Jan Růžička, Jan Vandrol

GIS Ostrava 2014
29. 1. 2014, Ostrava

Paralelní výpočty

- Jedna úloha je zpracována na více procesorech (jádrech, počítačích)
- Existující specializované technologie k využití: např. OpenMP (<http://openmp.org/wp/>)

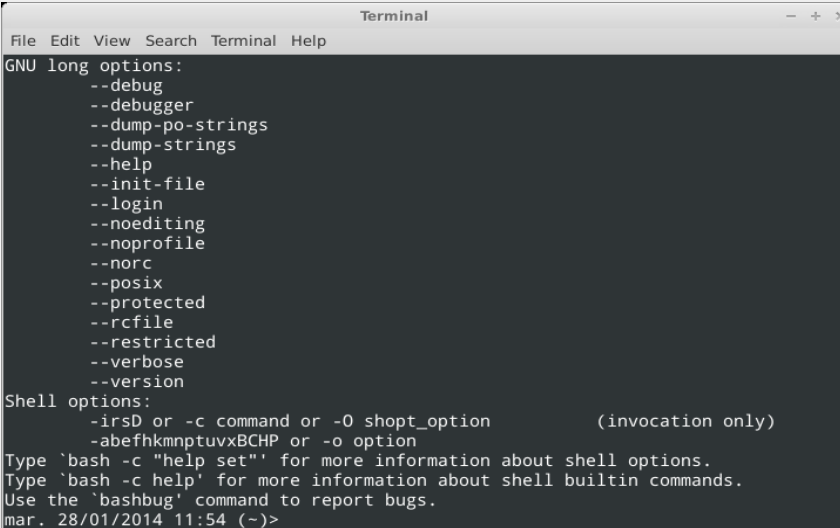


Nespecializované technologie

- Jedna úloha sestává z více operací, které lze řešit paralelně
- Úloha není dynamicky závislá na okolních prvcích v prostoru
 - dílčí výpočet probíhá jen v jednom bodu (na jedné linii, polygonu) – např. viditelnost, mapová algebra, generalizace
 - výsledek výpočtu v jednom místě neovlivňuje výsledek v jiném místě – např. jednopřechodová filtrace obrazu

Nespecializované technologie

- Možnost využít i skriptovací jazyky jako Python nebo BASH
- V případě využití vícejádrového procesoru odpadá nutnost distribuce dat po síti
- Příklad možnosti spuštění: `taskset -c 0` příkaz



```
Terminal
File Edit View Search Terminal Help
GNU long options:
  --debug
  --debugger
  --dump-po-strings
  --dump-strings
  --help
  --init-file
  --login
  --noediting
  --noprofile
  --norc
  --posix
  --protected
  --rcfile
  --restricted
  --verbose
  --version
Shell options:
  -irsD or -c COMMAND or -O shopt_option          (invocation only)
  -abefhkmnptuvxBCHP or -o option
Type 'bash -c "help set"' for more information about shell options.
Type 'bash -c help' for more information about shell builtin commands.
Use the 'bashbug' command to report bugs.
mar. 28/01/2014 11:54 (~)>
```

Nespecializované technologie

- Prezentace na OSS Conf 2011, Žilina
 - RUSLE (Eroze) – GRASS GIS
 - Viditelnost z linie – GRASS GIS
 - Rozdělení linie na úseky – OGR
 - Pouze s běžnými nástroji, bez nutnosti zásahu do primárního kódu, je možné provádět paralelní výpočty

Otvorený softvér vo vzdelávaní,
výskume a v IT riešeniach



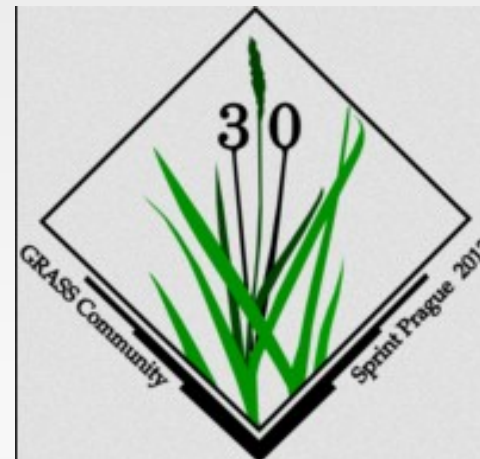
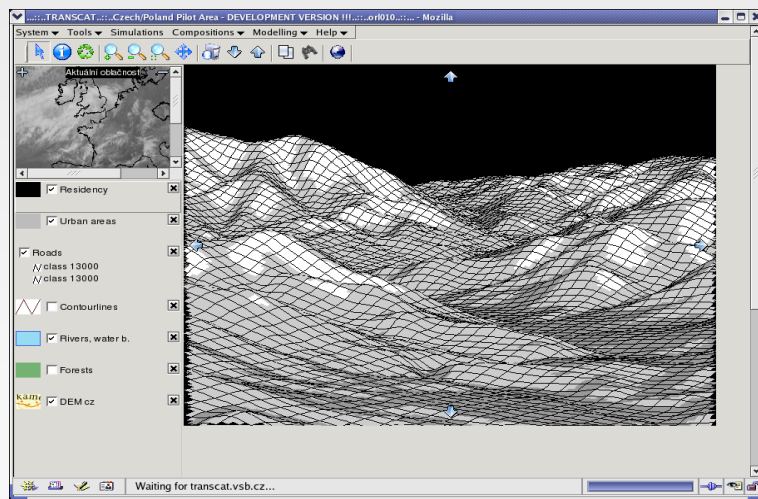
Specializované nástroje

- Nutná dobrá znalost programování
- Nutný zásah do programového kódu užívané aplikace



GRASS GIS

- Nástroj pro modelování a analýzu prostorových dat
- Jazyk C (C++)



Open MP

- C/C++
- Fortran
- <http://openmp.org/wp/>

Open MP Hello World

```
#include <omp.h>

main() {
    omp_set_num_threads(3); int nthreads; int tid; int i; int soucet;
    #pragma omp parallel private(tid, i) reduction(+:soucet)
    {
        tid = omp_get_thread_num();
        printf("Vlakno %d\n", tid);
        for (i=0; i<10; i++) soucet = soucet + i;
        printf("Soucet %d\n", soucet);
    }
    printf("Soucet vsech vlaken %d\n", soucet);
}
```

Open MP

Vlakno 1

Soucet 45

Vlakno 0

Soucet 45

Vlakno 2

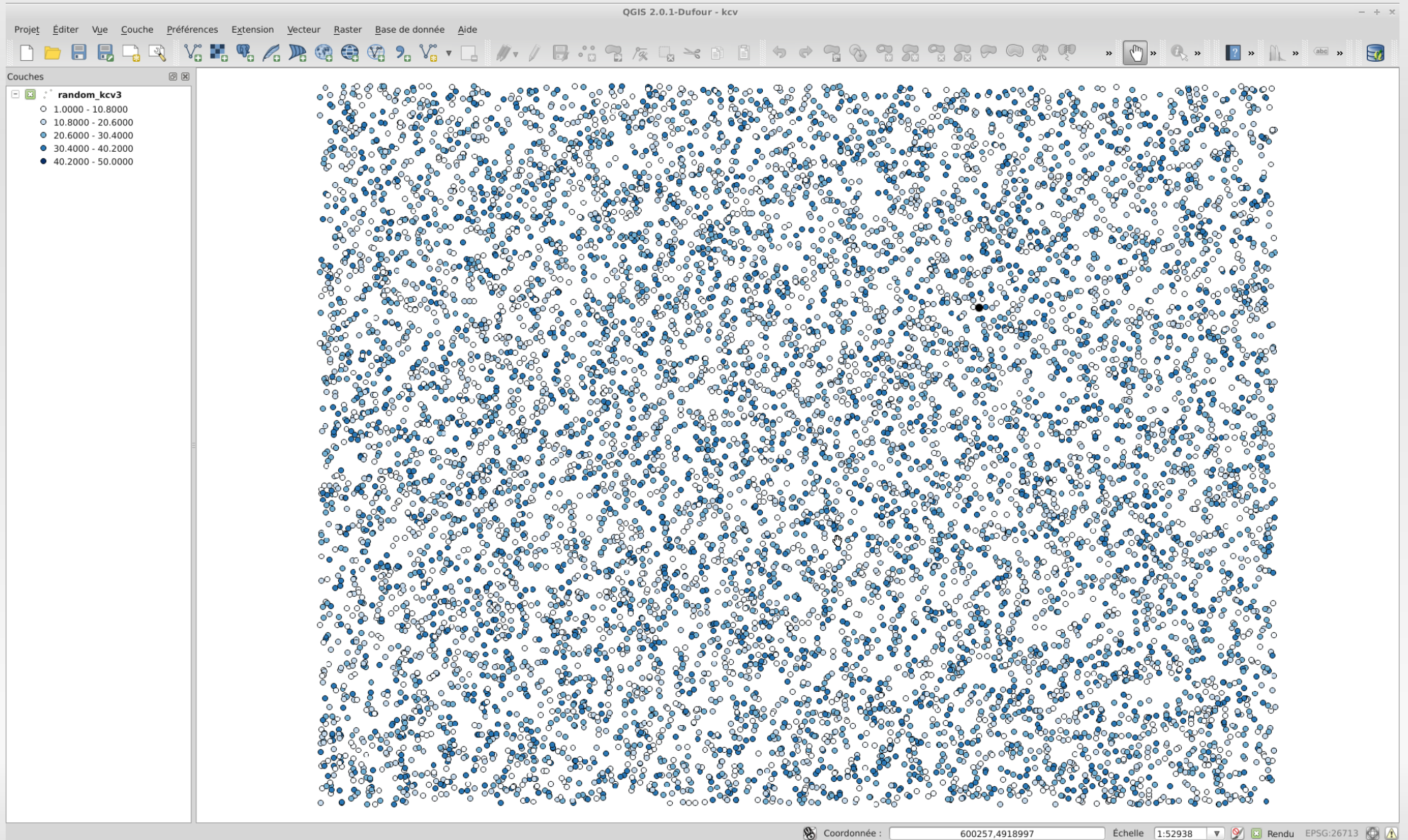
Soucet 45

Soucet vsech vlaken 135

Výběr modulu

- Konzultace s prof. Hofierkou a vývojáři
- r.sun
 - nevybrán
 - existence s využitím Open CV
- r.kcv

- Výběr množiny bodů pro bumerangový test
- Body zatřídí do vybraného počtu množin náhodným způsobem



- Problém v rychlosti
- Tři vnořené cykly
 - Množiny
 - Náhodné body
 - Všechny body

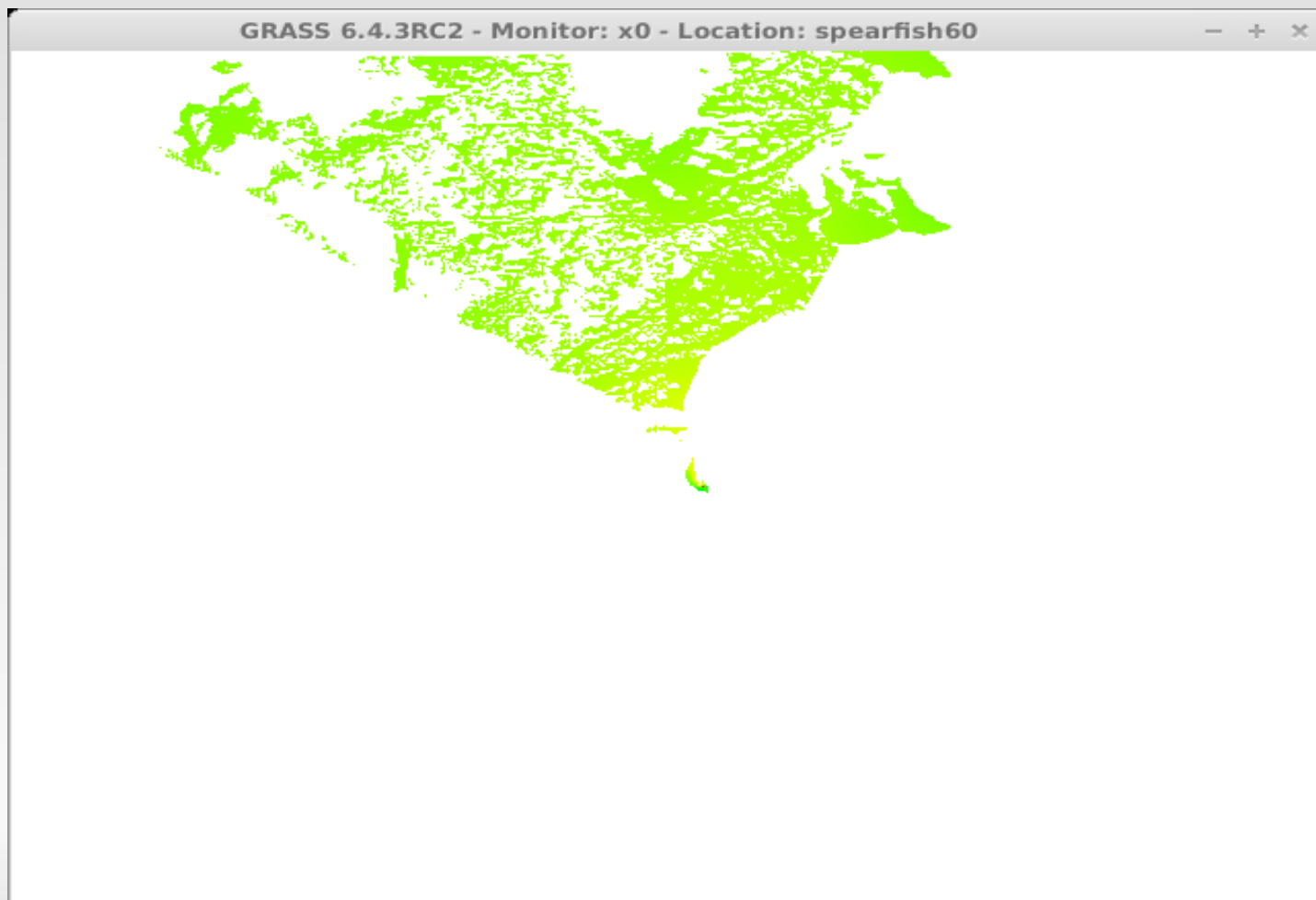
r.kcv a paralelní výpočet

- Snaha využít Open MP
- Použitý algoritmus se obtížně rozčleňoval do vláken – problém se zápisem do souboru
- Přepsání algoritmu
 - Jeden cyklus procházející všechny body
- Využití paralelního výpočtu je již jeví jako zbytečné

r.kcv a paralelní výpočet

- Patch pro r.kcv byl ještě doplněn a upraven Markusem Metzem a zařazen do GRASS GIS
- Neplánovaným způsobem jsme tedy přispěli do GRASS GIS

- Analýza viditelnosti



r.los a paralelní výpočet

- Pokusy o implementaci paralelních výpočtů pro r.los nebyly zcela úspěšné
- Hlavní problémy
 - Přístup k datům v souborech
 - Nutnost zásadně přepsat algoritmus a to i v částech mimo modul r.los
 - Modul závisí na modulu segments, který však využívá další moduly – riziko nefunkčnosti jiných modulů

Jak jsme netradičně přispěli do GRASS GIS

<http://gis.vsb.cz/ruzicka/>
jan.ruzicka@vsb.cz

Jan Růžička, Jan Vandrol

GIS Ostrava 2014
29. 1. 2014, Ostrava