

2. Выведение изображения с камеры OV7670 на VGA монитор с использованием FPGA. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/283488/>. – Дата доступа: 05.04.2021.
3. FPGA. Разбираемся, как устроены программируемые логические схемы и чем они хороши. – Режим доступа: <https://xaker.ru/2018/11/15/fpga/>. – Дата доступа: 06.04.2021.
4. Спецификация Xilinx XC3S500E-4PQ208I. – Режим доступа: <https://ru.mouser.com/ProductDetail/Xilinx/XC3S500E-4PQ208I?qs=trS6PyfT74f92g060kwGJw==>. – Дата доступа: 07.04.2021.

## АПТЫМІЗАВАНЫ МОДУЛЬ КАРТАГРАФІІ НА АСНОВЕ OpensTreetMap ДЛЯ ПОШУКАВА-ВЫРАТАВАЛЬНЫХ АТРАДАЎ

І. Я. Ярмаловіч

*Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны  
ўніверсітэт імя П. В. Сухого», Рэспубліка Беларусь*

Навуковы кіраўнік А. В. Сахарук

Аптымізаваны модуль картаграфіі распрацоўваецца для пошукава-выратавальных атрадаў з мэтай павышэння эфектыўнасці выканання пошукавых работ.

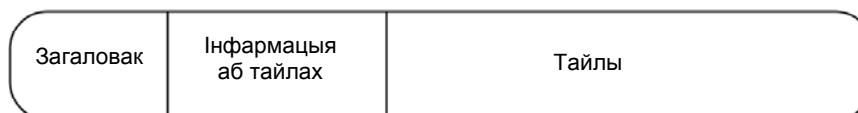
Мэты праекта:

1. Павышэнне эфектыўнасці пошукава-выратавальных работ.
2. Выкарыстанне карт ва ўмовах недаступнай інтэрнэт сувязі.
3. Максимальнае хуткадзейнасць і энергаэфектыўнасць модуля картаграфіі.

Адметныя асаблівасці праекта:

1. Хуткасць адмалёўкі карты.
2. Магчымасць выкарыстання карт без доступу да Інтэрнэту.
3. Эфектыўнае выкарыстанне рэсурсаў смартфона.

*Высокая хуткасць адмалёўкі карты.* Дасягаецца за кошт выкарыстання ўласнага фармату файла з хуткасцю алгарытму пошуку патрэбнага тайла  $O(1)$ . Структура файла прадстаўлена на мал. 1.



Мал. 1. Структура файла

Загалолак складаецца з усіх значэнняў, неабходных для разліку пазіцыі тайла ў секцыі інфармацыі аб тайле, такіх, як колькасць  $X$  і  $Y$  на сетцы Меркатара на адным узроўні набліжэння, і некаторых канстант для вылічэнняў.

Інфармацыя аб тайле – гэта структуры, у якіх змяшчаецца пазіцыя тайла на сетцы Меркатара, пачатковае значэнне байта, на якім пачынаецца карцінка ў секцыі тайла і памер карцінкі.

Тайл – гэта выява  $256 \times 256$  пікселяў. Тайлы расстаўляюцца на сетку Меркатара, і з іх атрымліваецца карта, якую мы бачым, адкрыўшы OpenStreetMap.

Такім чынам, атрымліваецца пошук з хуткасцю  $O(1)$ . Гэта значыць, незалежна ад колькасці запісаў, хуткасць пошуку будзе роўная адзінцы.

*Выкарыстанне без Інтэрнэту.* Дзякуючы таму, што тайлы будуць адмяляваны загадзя, няма патрэбы выкарыстоўваць Інтэрнэт для атрымання даных, модуль можа маляваць карту проста з файла, што дазволіць больш эфектыўна выкарыстоўваць рэсурсы смартфона. Прыклад карт дадзены на мал. 2.



Мал. 2. Прыклад карты, створанай з дапамогай модуля

*Энергаэфектыўнасць.* Дзякуючы таму, што тайлы будуць загадзя адмаляваны і захаваны ў адным файле, будзе зніжана ў больш чым 10 разоў нагрузка на працэсар і апэратыўную памяць смартфона, таму як пошук патрэбнага тайла ў тэчцы з каля мільёна малюнкаў займае блізу 15 с, а загрузка патрэбнага тайла з уласна файла займае каля 10 мс. Пры гэтым загадзя вядома па якім адрасе знаходзіцца тайл. Рэндэрынг на прыладзе мае вельмі высокую нагрузку на цэнтральны працэсар смартфона.

Уся ўнутраная логіка мабільнага модуля напісана на мове праграмавання C++ пры дапамозе кросплатформенага фрэймворка Qt. Асаблівасцю дадзенага фрэймворка з'яўляецца магчымасць выкарыстання праграмнага забеспячэння на розных платформах без неабходнасці змянення ў зыходнага кода. У якасці графічнага інтэрфейса выкарыстоўваецца QML, дэкларатыўная мова праграмавання, якая ўваходзіць у склад тэхналогіі распрацоўкі карыстальніцкіх інтэрфейсаў Qt Quick.

*Планы на будучыню.* Картаграфічны модуль – гэта толькі частка дадатку для дапамогі пошукава-выратавальным атрадам у складзе больш буйной сістэмы.

Уся сістэма будзе складацца з праграмы на смартфоне і ПЭВМ. Праграмай для смартфона будуць карыстацца людзі, якія прымаюць удзел у ажыццяўленні пошукава-выратавальных работ, праграму для ПЭВМ стане выкарыстоўваць адміністратар, які будзе прызначаць мерапрыемствы па падрыхтоўцы да пошуку і сачыць за ходам іх выканання.

Пры паступленні інфармацыі аб згубе чалавека ствараецца арыенціроўка і падрыхтоўваецца на друк для будучай расклейкі па горадзе, адміністратар делае пералік мерапрыемстваў па падрыхтоўцы да пошукаў, ствараецца пул задач і кожны ўдзельнік можа ўзяць сабе пэўную задачу, такую, як:

1) абзвон устаноў па створанай праграмай у залежнасці ад мясцовасці тэлефоннай кніжцы;

2) расклейка аб'яў;

3) непасрэдны пошук, дзе трэба пазначыць, ці маецца ў удзельніка аўтамабіль ці не, калі трэба, то выдаецца спіс людзей, якіх неабходна ўзяць з сабой на пошукі, і апісваецца месца і час збору. Гэтак жа адміністратар можа ўвайсці ў праграму для ПЭВМ і ўбачыць, дзе праводзіліся пошукі і якія справы выкананы.

Калі задача – на аднаго чалавека, яна знікае з пула задач, калі – не, то яна «вісіць» да таго моманту, пакуль не набярэцца дастатковая колькасць чалавек.

Складанасць у тым, што не ўсюды маецца інтэрнэт-злучэнне, і праз гэта інфармацыйную сістэму трэба спраектаваць так, каб абнаўленне інфармацыі і адпраўка даных аб выкананні заданняў адбывалася пры з'яўленні любога стабільнага інтэрнэт-злучэння.

Хуткі і энергаэфектыўны модуль картаграфіі будзе выдатным рашэннем для пошукава-выратавальных атрадаў, таму як у цяжкіх умовах і пры зацяжных пошуках неабходна як мага даўжэй захоўваць зарад батарэі смартфона.

#### Літаратура

1. Шлее, М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++ / М. Шлее. – СПб. : БХВ-Петербург, 2018. – 1072 с. : ил.

## **СИСТЭМА КІРАВАННЯ ДАЗУЮЧЫМ КОМПЛЕКСАМ ДЛЯ ПАДРЫХТОўКІ ВОГНЕТРЫВАЛАЙ БЕТОННАЙ СУМЕСІ**

**І. А. Казлоў**

*Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны  
ўніверсітэт імя П. В. Сухого», Рэспубліка Беларусь*

Навуковы кіраўнік Л. А. Захаранка

У цяперашні час уся вогнетрывала-бетонная галіна Рэспублікі Беларусь вымушаная выкарыстоўваць імпортныя і дарагія дазуючыя комплексы, якія набываюцца з Расійскай Федэрацыі або краін ЕС. Разгледзім усе добрыя якасці і недахопы існуючых дазуючых комплексаў для выбару аптымальнага рашэння.

Пры вывучэнні існуючых дазуючых комплексаў можна вылучыць шэраг іх добрых якасцяў:

- дазуючыя бункеры часткова ці цалкам аўтаматызаваны;
- маюць малую хібнасць ўзважвання ў межах 1 %;
- валодаюць вялікай прадукцыйнасцю.

Пры гэтым маюцца істотныя недахопы:

- як правіла, яны адаптаваны пад патрэбы цэментаво-бетонных заводаў, дзе ўмовы эксплуатацыі адрозніваюцца ад вогнетрывала-бетоннай галіны;
- часцей за ўсё дазуючыя комплексы прызначаны для работы па-за вытворчымі памяшканнямі і маюць дастаткова вялікія габарытныя памеры. Згодна з нормамі, вогнетрывалы бетон павінен захоўвацца ў сухім, без кантакту з вільгацю, месцы;
- высокі кошт самога комплексу, дастаўкі і мантажу.

Прапанаванае рашэнне будзе арыентавана пад патрэбы вогнетрывала-бетоннай галіны з улікам усіх патрабаванняў і запытаў мясцовых вытворцаў. У дадатак да вышэйпералічаных вартасцяў існуючых рашэнняў распрацоўваемы дазуючы комплекс будзе мець наступныя перавагі:

- досыць нізкі кошт;
- малыя габарытныя памеры для ўстаноўкі ў памяшканні;
- магчымасць закрыцця бункераў ад траплення вільгаці;
- прастата канструкцыі і мантажу;
- магчымасць арганізацыі вытворчасці ў Беларусі.

Для вытворчасці вогнетрывалага бетону патрабуецца чатыры фракцыі, адпаведна дазуючы комплекс складаецца з 4 бункераў аб'ёмам 1,5 м<sup>3</sup> кожны. Нататак дазуючага комплексу прадстаўлены на мал. 1.