

НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Кафедра «Автоматизації та проектування енергетичних процесів та систем»

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ВИЇЗНИХ ГРУП СТАНЦІЙ ПЕРЕЛИВАННЯ КРОВІ

Семенчук І. О., студент, гр. ТР-61м
Кублій Л.І., к.т.н., доц.

Актуальність

Донорство крові є одним з основних факторів у сучасній фармациї. Оптимізація роботи бригади збору крові є одним з факторів, який може збільшити продуктивність роботи станцій переливання крові. Оптимізації можливо досягнути за рахунок прогнозування перспективності донорів на територіальних районах.

Наукова новизна

Науковими результатами магістерської дисертації є:

- удосконалення способу розрахунку оцінки перспективності району кроводач та вибір кращого з заданих за рахунок застосування багатofакторної регресії, що призвело до оптимізації вибору виїзного району та зменшення затрат трудових ресурсів;
- застосування методів прогнозування захворюваності населення, для визначення кількості відбракованих донорів.

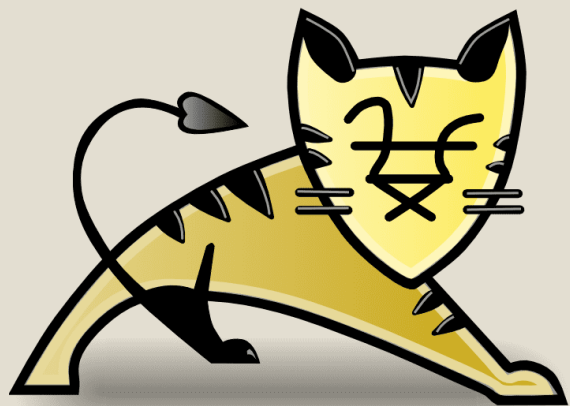
Мета

Розробка засобів, виявлення нових підходів до прогнозування кількості донорів та кроводач на територіальній одиниці і розробки відповідного програмного забезпечення.

Постановка задачі

- проаналізувати кількість задовільних на даний час донорів;
- визначити середню дозу крові для обраних донорів;
- удосконалити розрахунок оцінки на основі регресії для відображення перспективних районів для здачі крові;
- проаналізувати методи прогнозування перспективного району кроводач;
- спрогнозувати кількість відбракованих донорів;
- розробити програмний продукт для візуалізації процесу оцінювання та вибору територіальної одиниці за даними кроводач.

Програмні засоби



JavaScript

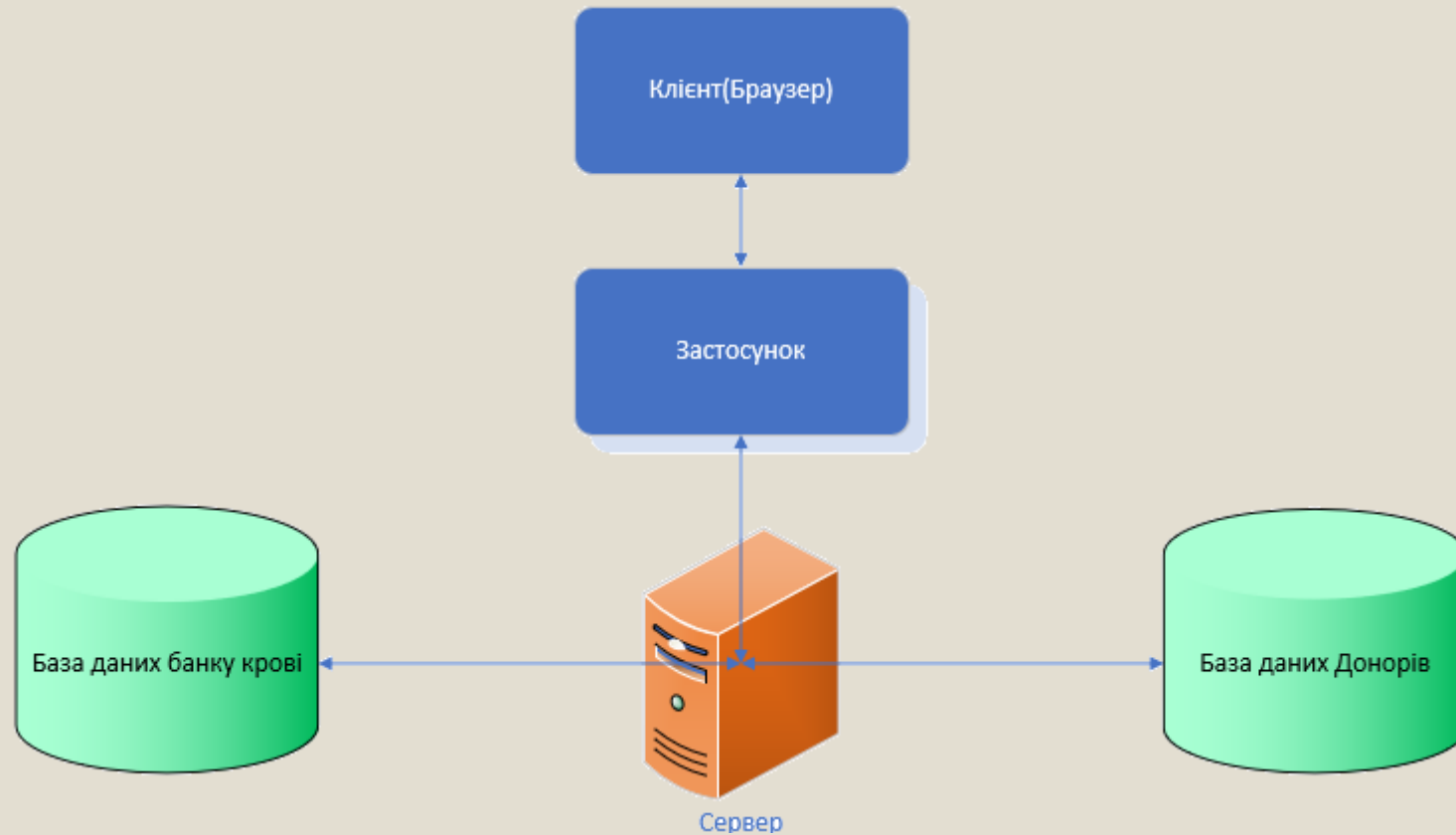
<HTML>



Досліджені системи

- Blood donation system for online users
- Varian Medical Forecasting
- Prosang
- Merit Medical Systems

Архітектура системи



Розрахунок оцінки районів

Розрахунок оцінки перспективності району виконується за допомогою множинної регресії. Для обчислення оцінки використовуються такі ознаки:

- кількість задовільних на даний час донорів;
- середня інтенсивність здачі крові;
- прогнозована кількість відбракованих донорів;
- середня доза крові для обраних донорів.

Кумулятивний Т-критерій

- Кумулятивний t-критерій дає можливість на основі таблиці Стюдента визначити наявність тренду.
- Розрахункові значення кумулятивного Т-критерію порівнюються з критичними при заданому рівні значущості, а Критичні значення беруться з таблиці Стюдента

Метод Лагранджа

Розроблена програмна система при аналізі вхідних даних робить вибірку всіх хворих за роками. У випадку пропущених даних за допомогою інтерполяційного методу Лагранжа кількість хворих відновлюється (за рахунок цього прогноз буде точнішим). Для реалізації методу будується многочлен Лагранжа.

Прогнозування захворюваності

Використані методи аналізу статистичних даних:

- Метод поліноміальної регресії;
- Експоненційне згладжування;
- Ряди Фур'є.

Метод поліноміальної регресії

- Поліноміальна функція представляє собою многочлен, який визначається своїми коефіцієнтами. Наступним кроком є підбір коефіцієнтів, що мінімізують функцію.

$$P_m(x) = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \dots + a_m \cdot x^m$$

- Отримана система є системою алгебраїчних рівнянь відносно невідомих $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_m$. Розв'язавши систему і вирахувавши шукані коефіцієнти, будується поліноміальна функція, яка використовується для прогнозування.

Експоненційне згладжування

- В розробленій програмній системі при розрахунку прогнозу методом експоненційного згладжування враховується відхилення попереднього прогнозу від реального показника, а сам розрахунок проводиться за такою формулою:

Ряди Фур'є

Прогнозування рядами Фур'є застосовуються у випадку циклічних коливань стаціонарного ряду. Циклічні коливання стаціонарного ряду можуть бути регулярними і нерегулярними. Для врахування періодичності захворюваності (спалахи деяких хвороб можуть виникати раз на кілька років чи посезонно) реалізовано метод прогнозування рядами Фур'є:

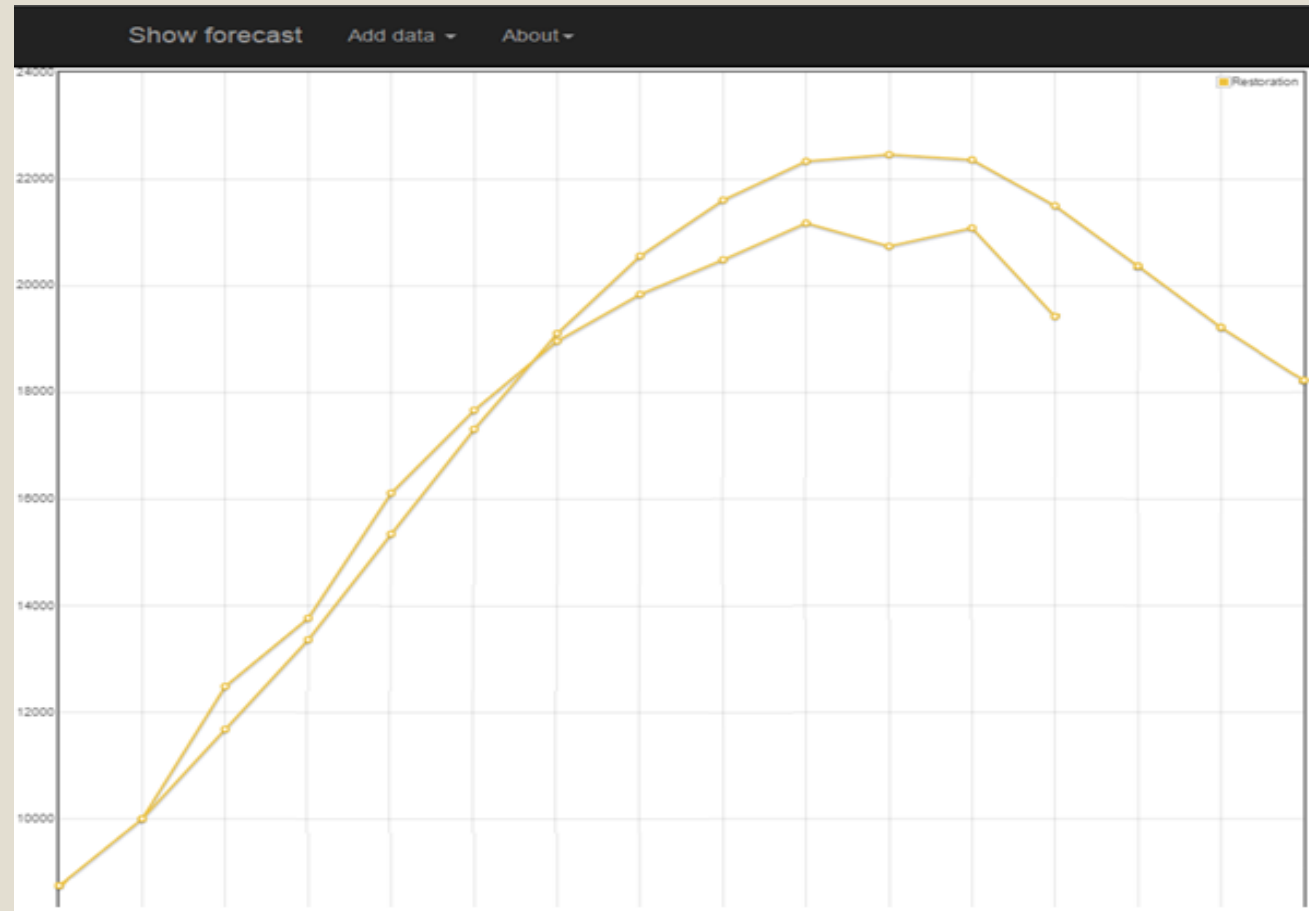
Результат порівняння методів

Метод	Метод поліноміальної регресії	Експоненційне згладжування	Ряди Фур'є
Кращий результат	0,9863	0,9877	0,98544

Порівняльна таблиця вхідних статистичних даних і результату роботи оптимального методу прогнозування

Рік	Фактичне значення	Експоненційне згладжування
2002	8756	8756
2003	10009	10009
2004	12491	11688.2
2005	13770	13367.81
2006	16116	15348.25
2007	17670	17313.93
2008	18964	19108.42
2009	19842	20560.03
2010	20490	21608.45
2011	21178	22337.95
2012	20743	22462.48
2013	21086	22364.62
2014	19427	21503.66

Графік результату роботи прогнозу



Висновки

- Розроблено систему оцінки територіальних районів для станцій переливання крові;
- Обґрунтовано вибір математичної моделі реалізації системи;
- Оптимізовано методи оцінки районів шляхом прогнозування захворюваності населення;
- Проведено аналіз існуючих систем та методів;
- Досліджено методи прогнозування в умовах задачі прогнозування захворюваності.

Дякую за увагу