



Cordelia – aplikácia na automatické vyhodnocovanie EKG záznamov s využitím metód strojového učenia a umelej inteligencie

Výskumná skupina CeZIS, tvorená zamestnancami košickej IT spoločnosti VSL Software, a. s. a Prírodovedeckej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, vyvinula riešenie pre automatické vyhodnocovanie EKG záznamov s využitím metód strojového učenia a umelej inteligencie, s ktorým sa úspešne zúčastnila súťaže PhysioNet/CinC Challenge 2021.

[PhysioNet](#) je medzinárodná výskumná platforma pre komplexnú analýzu fyziologických signálov založená v roku 1999 pod záštitou Národného inštitútu zdravia so sídlom vo Washingtone, pričom je riadená členmi [Laboratória pre výpočtovú fyziológiu na Massachusettskom technologickom inštitúte](#) (MIT) v Cambridge. Okrem množstva údajových množín a programátorských knižníc ponúka aj možnosť účasti na každoročnej prestížnej súťaži spojenej s konferenciou [Computing in Cardiology](#). Od roku 2000 sa v nej výskumníci venujú riešeniu aktuálnych úloh a výziev v oblasti analýzy fyziologických signálov.

Výskumná skupina CeZIS sa v roku 2021 úspešne zúčastnila na tejto súťaži s názvom [PhysioNet/Computing in Cardiology Challenge 2021](#). Cieľom bolo identifikovať srdcové abnormality na 12-zvodových, 6-zvodových, 4-zvodových, 3-zvodových a 2-zvodových EKG záznamoch, pričom na jednom EKG zázname sa mohlo nachádzať aj viacero abnormalít. V súťaži boli sprístupnené dáta z viacerých krajín troch kontinentov získané v demograficky rôznych skupinách obyvateľov. Celkovo 68 tímov z akademického a firemného/komerčného prostredia zaslalo spolu 1056 riešení.

Po oficiálnom kole, v ktorom sa tím CeZIS umiestnil na piatom mieste, ponúkli organizátori súťaže všetkým tímom možnosť zaslať ešte jedno dodatočné riešenie. V záverečnom vyhodnotení [všetkých zaslaných riešení](#) (kapitola 4, tabuľka 7, 8, a 9) dosiahol tím CeZIS najlepšie výsledky pre všetky súťažné konfigurácie a súčasne prekonal výsledky tímu, ktorý zvíťazil v oficiálnom kole a tiež sa zúčastnil dodatočnej fázy súťaže.

Na základe riešenia pre PhysioNet/CinC Challenge 2021 vytvoril tím CeZIS aplikáciu Cordelia umožňujúcu detegovať viac ako dvadsať typov EKG nálezov, resp. abnormalít. [Verejne dostupný prototyp](#) aplikácie umožňuje analyzovať vlastné EKG záznamy alebo prezrieť si pripravené ukážky záznamov s rôznymi anomáliami.

Aplikácia môže v budúcnosti slúžiť ako:

- podpora prevencie a skorej diagnostiky srdcových ochorení pri preventívnych prehliadkach u všeobecných lekárov,
- medicínska pomôcka pri výučbe študentov lekárskejších a prírodovedných odborov,
- nástroj predbežnej a rýchlej diagnostiky pomocou nositeľných zariadení bez prítomnosti kardiológa.

Riešenie je výsledkom strojového učenia sa pomocou architektúry skupinových modelov umelých neurónových sietí z viac než 120 tisíc EKG záznamov.

V rámci budúcich aktivít plánuje tím spoluprácu s výrobcami EKG zariadení a inteligentných nositeľných zariadení. Dôležitým predpokladom pre vývoj a zdokonaľovanie súčasného riešenia je dostupnosť ďalších databáz s EKG záznamami, ktorá umožní aplikáciu a testovanie nových metód polo-kontrolovaného a samo-kontrolovaného učenia v oblasti umelej inteligencie.

V prípade záujmu o rôznu formu spolupráce je možné členov výskumného tímu kontaktovať na e-mailovej adrese: cordelia@vsl.sk.



Úvodné okno aplikácie Cordelia:



VSL
software



cordelia@vsl.sk

A screenshot of the Cordelia application interface. The background is a solid teal color. At the top right, there is a small red and white icon. The main heading "High Quality ECG Diagnostics" is in white, bold, sans-serif font. Below it, three lines of smaller white text describe the app's training: "Trained on more than 120,000 ECG recordings", "Opinions of several specialists", and "Thousands of hours of learning". The next line reads "Automatic diagnostics in seconds". There are two buttons: a dark teal button with the text "UPLOAD YOUR ECG" and a purple button with the text "DEMO".

Časť hlavného okna aplikácie Cordelia pre príklad vyhodnotenia 10 sekundového EKG záznamu s 12 zvodmi na vzorkovacej frekvencii 500 Hz:

Identifikácia pacienta: Ukážka 19, Žena, 30 - 39 rokov Vyhovujúce EKG ⓘ

▼ EKG nález

Frekvencia srdca (f/min): 78 Nepravidelný rytmus

Komorová extrasystola

99.95%

Sínusový rytmus

99.88%

Ukázať ďalšie nálezy ⓘ

Zobraziť všetko

🔍 100% 🔍

