

সারসংক্ষেপ

সার্ভিকাল ক্যান্সারের প্যাপ স্মিয়ার ইমেজ শ্রেণীবদ্ধ করার জন্য একটি ফেডারেটেড লার্নিং এইডেড সিস্টেম

জরায়ুমুখের ক্যান্সার বিশ্বব্যাপী মহিলাদের মৃত্যুর সবচেয়ে সাধারণ কারণগুলির মধ্যে একটি। কম আয়ের দেশগুলিতে প্রাক-ক্যান্সারজনিত অবস্থার সনাক্তকরণ এবং চিকিৎসার জন্য কার্যকর স্ক্রিনিং প্রোগ্রামের অভাব রয়েছে। বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে, জরায়ু মুখের ক্যান্সার মহিলাদের মধ্যে দ্বিতীয় সর্বাধিক সাধারণ ম্যালিগন্যান্সি। প্যাপ-স্মিয়ার টেস্ট সার্ভিকাল কোষের চিত্রগুলির শ্রেণীবিভাগ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কারণ এটি ম্যালিগন্যান্ট বা প্রাক-ক্যান্সারাস ক্ষত নির্ণয়ের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য দেয় এবং এইভাবে একটি সঠিক রোগ নির্ণয় প্রদানে সহায়তা করে। বিদ্যমান পদ্ধতিগুলির বেশিরভাগের জন্য শ্রেণীবিভাগের উদ্দেশ্যে একটি কেন্দ্রীভূত স্থানে সমস্ত রোগীর প্যাপ-স্মিয়ার পরীক্ষার চিত্র সংগ্রহ করা প্রয়োজন। এই পদ্ধতিটি রোগীর ডেটার গোপনীয়তাকে বাধাগ্রস্ত করে এবং ডেটা মালিকানার সমস্যা তৈরি করে। এই গবেষণায়, নির্ভুল ইমেজ শ্রেণীবিভাগ এবং ডেটা গোপনীয়তার উভয় উদ্দেশ্য অর্জনের জন্য একটি অভিনব কনভোলিউশনাল নিউরাল নেটওয়ার্ক-ভিত্তিক ফেডারেটেড লার্নিং সিস্টেম চালু করা হয়েছে। বিভিন্ন দেশের একাধিক হাসপাতাল তাদের স্থানীয় মডেলগুলিকে কেন্দ্রীয়ভাবে ভাগ না করে তাদের ব্যক্তিগত ডেটাসেটের সাথে প্রশিক্ষণের জন্য প্রস্তাবিত সিস্টেমটি ব্যবহার করতে পারে, যা শেষ পর্যন্ত বিভিন্ন ডেটাসেটের সাথে ফেডারেটেড লার্নিং আর্কিটেকচারের কেন্দ্রীয় মডেল তৈরি করতে সহায়তা করে। তারপরে স্থানীয়ভাবে প্রশিক্ষিত মডেলগুলির আপডেটগুলি একটি প্রাথমিকভাবে অপ্রশিক্ষিত বৈশ্বিক মডেলের সাথে একত্রিত করা হয় যাতে এর কার্যকারিতা বাড়ানো যায়। প্রথাগত মেশিন লার্নিং ভিত্তিক সিস্টেমে, মডেলের ট্রেনিং ডেটা যত বেশি, মডেলটি তত বেশি দক্ষ হয়। কিন্তু, এই প্রস্তাবিত সিস্টেমে, ক্লায়েন্টরা একটি শক্তিশালী মডেল প্রশিক্ষণের জন্য দূরবর্তীভাবে অংশগ্রহণ করতে পারে এমনকি একটি ছোট ডেটাসেট থাকার অসুবিধা সত্ত্বেও। এই গবেষণায়, প্রথাগত মেশিন লার্নিং পদ্ধতি এবং প্রস্তাবিত কনভোলিউশনাল নিউরাল নেটওয়ার্ক ভিত্তিক ফেডারেটেড লার্নিং আর্কিটেকচারের মধ্যে একটি তুলনা দেখানো হয়েছে যেখানে যথাক্রমে ৮৯.৫৮%, ৮৮.৮৭%, ৮৭.৮৩% এবং ৮৮.৪৬% পরীক্ষার নির্ভুলতা, রিকল, এফ-১ স্কোর এবং যথার্থতা অর্জন করা হয়েছিল বৈশ্বিক মডেলের জন্য যা প্রথাগত মেশিন লার্নিং অ্যালগরিদমের চেয়ে ভাল ফলাফল দিয়েছে। এটি অবশেষে বাস্তব-বিশ্ব পরিবেশের জন্য ব্যবহার করা প্রস্তাবিত পদ্ধতির বৈধতা প্রমাণ করে।