

ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ХІРУРГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО АТЛАСУ ВНУТРІШНЬОМОЗКОВИХ СТРУКТУР

Тимкович М.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Проведення хірургічних втручань на головному мозку є одним з найбільш дієвих методів лікування захворювань головного мозку, а іноді – єдиним можливим. Слід зауважити, що ця процедура пов'язана з багатьма ризиками, тому необхідно покращувати всі етапи проведення операції. Передопераційне планування є важливим етапом при здійсненні нейрохірургічної операції, і основним його завданням є вибір найоптимальнішого шляху втручання, що слугує зменшенню ризику пошкодження найбільш важливих структур головного мозку людини.

Вхідною інформацією для розрахунку оптимального шляху є магніто-резонансна, комп'ютерна томографія та інформація про місцезрештування мішені. Томографічні дані є основою для побудови моделі внутрішньомозкових структур. Окрім цього, слід мати на увазі, що кожна структура має свій показник ризику з функціональної точки зору, тому ця інформація має бути врахована при розрахунку оптимального шляху нейрохірургічного втручання. Виходячи з цього, було розроблено частину цифрового атласу внутрішньомозкових структур. Кожна структура містить в собі інформацію про форму об'єкта, його місцезрештування в тривимірному просторі, а також показник ризику. Система ризиків шестирівнева, а саме, найменший ризик (1) мають структури кори головного мозку людини, а найбільший (6) – судини та провідні шляхи.

Розрахунок зводиться до перебору всіх шляхів втручання і пошуку довжини відтинку їх перетинання зі структурами головного мозку. Цю операцію можна реалізувати багатьма методами, найбільш простими є алгоритми, побудовані на основі воксельних даних, весь процес зводиться до перевірки на перетин вокселя і променя. Інший підхід базується на пошуку перетину променя і полігональної структури. Якщо структура представлена значною кількістю вокселів (трикутників), слід оптимізувати цей процес, наприклад використавши перевірку на перетин променя і обмежуючого паралелепіпеда, зорієнтованого по осям координат (Axis-Aligned Bounding Box).

Таким чином було розроблено частину цифрового атласу внутрішньомозкових структур, за допомогою якого можна перевіряти системи планування нейрохірургічних втручань.