

СТВОРЕННЯ ТАКТИЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ

Окунєв Є.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR) стають не лише розважальними технологіями, але й потужними інструментами для навчання, дизайну, медицини та інших сфер. Однією з ключових складових цих технологій є здатність відтворювати віртуальні об'єкти та поверхні в реальному часі, щоб користувачі могли взаємодіяти з ними натуральним чином. Важливою задачею є створення тактильних поверхонь (ТП), які передають відчуття дотику до віртуальних об'єктів у реальному житті. Потреба у відтворенні віртуальних поверхонь у реальному часі виникає з ростом популярності VR/AR технологій. У медицині використання VR дозволяє вивчати анатомію і проводити віртуальні хірургічні процедури перед їх виконанням на реальних пацієнтах. У дизайні та інженерії VR/AR використовуються для моделювання та візуалізації складних об'єктів та систем.

У VR/AR технологіях точність відтворення фактури на поверхні відіграє критичну роль у створенні реалістичного відчуття взаємодії з віртуальними об'єктами. Ця точність залежить від технологій виконавчих органів (актуаторів) та типів поверхонь, які необхідно відтворити. Для більш грубих ТП з явно вираженою текстурою або великими деталями ефективною може бути механічна або гідравлічна технологія. Механічні технології, такі як моторизовані піни, відтворюють відчуття грубої текстури шляхом створення вібрації або руху. Гідравлічні ТП використовують рідину або газ для передачі сигналів. Так, зміною тиску рідини в підкладці можна створити відчуття різних текстур або форм. Для тендітних ТП з більш м'якою або непомітною текстурою ефективнішою може бути електрична або пневматична технологія. Електричні технології для передачі відчуття дотику застосовують електричні сигнали, що дозволяє точно відтворювати найтонші деталі. Електричні ТП використовують електричні сигнали для стимуляції рецепторів на шкірі. Так, електроди можуть бути розташовані на поверхні, щоб створювати відчуття дотику, тиску або руху. Пневматичні ТП використовують повітря для створення відчуття дотику. Це досягається за допомогою повітряних мішків, що надуваються або спорожняються, щоб симулювати різні текстури та форми. Існують також ТП з іншими принципами дії. Так, акустичні методи можуть використовувати звукові хвилі для стимуляції рецепторів на шкірі. Також застосовуються оптичні методи, включаючи використання світлодіодів або світлочутливих матеріалів. Комбінація різних технологій може бути використана для досягнення оптимальної точності відтворення фактури на поверхні відповідно до конкретних потреб користувачів та вимог застосування.

Забезпечення можливості відтворення віртуальних поверхонь у реальному часі відкриває широкі перспективи для інтерактивного навчання, тренувань, віртуального дизайну, дистанційної взаємодії, електронної торгівлі тощо. У цьому контексті створення ТП, які передають відчуття дотику до віртуальних об'єктів у реальному житті, стає надзвичайно важливою задачею для подальшого розвитку різноманітних застосувань VR/AR технологій.