

УДК 629.113

Костильов А.М.¹

Артюх О.М.²

¹ студ. гр. Т-112м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

АПАРАТНІ ЕЛЕМЕНТИ АВТОНОМНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Апаратні елементи, які роблять можливим повністю автономне водіння, для простоти розділяють на три основні категорії: датчики, обчислювальна платформа та інтерфейс виконавчого механізму.

Механічні компоненти, з яких складаються стандартні транспортні засоби, це двигун, трансмісія, силова передача і підвіска. Для стислості вважають що кожна з цих частин або систем контролюється одним або декількома електронними блоками управління (ЕБУ), які відповідають за забезпечення її безпечної та належної роботи. Наприклад, коли інтерфейс приводу посилає команду на рульове колесо повернути кермо на кілька градусів вліво, він передбачає, що ЕБУ, який відповідає за привід рульового

колеса, правильно інтерпретує команду, виконає ряд внутрішніх дій для виконання команди і проконтролює кінцевий вихідний сигнал.

Датчики – є «очами і вухами» автономного автомобіля. Отже першим кроком у створенні самокерованого автомобіля є отримання інформації про навколишнє середовище, і датчики, безсумнівно, є найважливішим способом досягнення цієї мети. Існує два типи датчиків: пасивні та активні. Пасивні датчики працюють, поглинаючи енергію навколишнього середовища, тоді як активні датчики випромінюють певну форму енергії в навколишнє середовище, приймають і вимірюють відбиті сигнали. Наприклад, камери є пасивними, а радари та лідари – активними.

Здатність активних датчиків працювати в різних умовах навколишнього середовища залежить від їхнього конкретного режиму роботи; наприклад, лідари працюють у темряві, а камери, як правило, ні, хоча і ті, та інші покладаються на світлову енергію. Незалежно від того, яку технологію вони використовують, активні сенсори також повинні бути здатні боротися з шумом і перешкодами з навколишнього середовища.

Окрім сприйняття зовнішнього середовища, самокеровані транспортні засоби також повинні вимірювати свій внутрішній стан. Датчики, які вимірюють внутрішній стан автомобіля, називаються пропріоцептивними, тоді як ті, що дозволяють автомобілю «бачити» зовні, називаються екстероцептивними.

Зазвичай автономний автомобіль використовує обидва типи датчиків для розрахунку положення транспортного засобу відносно навколишнього середовища. Тим не менш, важливо, щоб автомобіль мав можливість розраховувати своє положення виключно на основі показань пропріоцептивних датчиків, оскільки інформація від екстероцептивних датчиків не завжди може бути доступною.

Кожен сенсор має свої унікальні властивості, які визначають рівень його складності. Деякі датчики легко вбудовувати в транспортні засоби, оскільки вони призначені для виконання однієї мети, а отже, мають обмежені можливості та складність. До цієї категорії зазвичай належать тактильні, моторні датчики та датчики курсу. Інші датчики є більш складними і вимагають використання алгоритмів для використання повного потенціалу інформації, яку вони надають. Зазвичай це датчики, які покладаються на форми енергії, які складніше контролювати і виявляти.

До цієї категорії належать активні датчики дальності (ультразвукові датчики), датчики руху/швидкості (доплерівські радари) і датчики зору (камери). Використання їхньої складності приносить свої плоди: вони надають ширший спектр багатой і різноманітної інформації і мають ширший діапазон роботи. Деякі з них навіть можна використовувати для кількох цілей, наприклад, для одночасного визначення дальності та виявлення.

Датчики автономного автомобіля збирають дані і передають їх на обчислювальну платформу, яка аналізує дані і визначає, які дії повинен виконати автомобіль далі. Загалом, датчики - це лише частина рівняння.

Зазвичай вони повинні супроводжуватися набором програмних компонентів та інструментів, які обробляють необроблені дані датчиків, надаючи їм значення, що дозволяє автомобілю використовувати інформацію для прийняття рішень.

Ця комбінація допоміжних програмних компонентів та інструментів формує те, що називається проміжним програмним забезпеченням, проміжним рівнем архітектури системи, який заповнює прогалину між апаратним забезпеченням (датчиками та виконавчими механізмами) та алгоритмами.

Таким чином, перед розробниками автономних транспортних засобів стоїть триєдине завдання. По-перше, спроектувати оптимальну конфігурацію датчиків з урахуванням функціональності, вартості, конструкції транспортного засобу та інших факторів. По-друге, реалізувати алгоритми та інші інструменти, які здатні обробляти ці дані та приймати найкращі рішення для досягнення поставленої мети. По-третє, дати вказівку платформі транспортного засобу виконати бажану дію.