

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ГЛОБАЛЬНОЙ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

USE OF GLOBAL SATELLITE NAVIGATION SYSTEMS IN THE DESIGN AND OPERATION OF VEHICLES

Лиштван А. А., инж.,
Гурский А.С., канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
А. Lishtvan, Eng., A. Gursky, Ph. D. in Eng., Ass. Prof.,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В работе рассказывается о международных системах мониторинга и взаимодействии их с искусственным интеллектом совместимым с глобальной навигационной спутниковой системы, имитации построения автопилота для автомобиля.

In this work, a talks about international monitoring systems and their integration with artificial intelligence compatible with the Global innovation satellite system, simulating the construction of an autopilot for a car.

Ключевые слова: международные системы мониторинга, автомобиль, имитация.

Keywords: international monitoring systems, car, simulation.

ВВЕДЕНИЕ

Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС), известная как GNSS, объединяет наземное и космическое оборудование для точного определения местоположения объектов в пространстве. Еще в середине прошлого века были разработаны первые прототипы GPS, ГЛОНАСС и других систем глобальной спутниковой навигации. Ежедневно и в любую погоду и время эти технологии помогают пользователям найти координаты различных объектов. Прогресс не стоит на месте, и уже при помощи искусственного интеллекта можно

строить оптимальные маршруты для перевозок, дистанционного диагностирования.

ОПИСАНИЕ ГНСС И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В ГНСС включены различные спутники, которые находятся на околоземной орбите и передают сигналы на определенной частоте – это космический уровень.

Наземный уровень включает в себя сеть следящих (или базовых) станций и антенн, которые отслеживают и координируют положение навигационных спутников на орбите.

Пользовательский уровень – это любое устройство, которое может принимать сигналы со спутников GPS, ГЛОНАСС или других систем. Персональные компьютеры, планшеты, смартфоны, автомобили ноутбуки, GPS-трекеры, навигаторы, роверы и другая техника, которая может определять свое местоположение, является ГНСС-приемниками.

Современные навигационные системы не только могут определить координаты, но и способны рассчитывать скорость и направление движения объектов, которые принимают сигналы от навигационных спутников.

Геометрическая фигура, создаваемая спутниками, определяет точность устройства для определения местоположения. Более двадцати спутников используются в глобальных GPS и ГЛОНАСС, в то время как все навигационные спутниковые системы имеют как минимум пять спутников на орбите.

Существует несколько глобальных навигационных систем второго поколения, включая американскую GPS, российскую ГЛОНАСС, европейскую Galileo и китайскую Beidou, которые лидируют в мировой навигации. Они работают на основе одинакового принципа, но отличаются количеством спутников и их расположением на орбите. Для обеспечения глобального покрытия каждая из систем использует группу спутников средней околоземной орбиты, состоящую из 18–30 спутников, которые находятся на нескольких орбитальных плоскостях. Все спутники имеют наклоны орбит более 50° и движутся на высоте примерно 20 000 километров и выше.

Региональные навигационные системы, такие как DORIS из Франции, QZSS из Японии и NAVIC из Индии, активно поддерживают глобальные системы GPS и ГЛОНАСС. Эти страны стремятся

к повышению точности определения координат на своей территории, что делает огромный вклад в мире навигации.

Издrevле люди пользовались различными методами определения своего местоположения в пространстве. Помощью им служили как различные навигационные инструменты (такие как буссоль и астролябия) или звезды. (Буссоль – прибор для топографического измерения углов. Астролябия – один из старейших астрономических инструментов, служивший для измерения горизонтальных углов и определения широт и долгот в небе).

Но история знает много случаев, когда подобные измерительные системы имели большие погрешности в точности определения местоположения. Сейчас же современные спутниковые технологии могут минимальной погрешностью (1,5–5 метров) определить местоположение объекта в пространстве, времени и его скорости движения, а новейшие искусственно-интеллектуальные системы могут просчитать его дальнейший маршрут.

Около 20 лет назад начались первые публичные разработки автоматического управления в транспорте, которыми сейчас уже никого не удивить. Тот прогресс, который люди наблюдают сегодня при помощи искусственного интеллекта, был невозможен еще 10 лет назад.

В крупных городах мира, машины на автопилоте стали привычным явлением, а иногда даже без обязательного присутствия водителя.

На данный момент китайские учёные уже производят первые опыты внедрения систем оплаты непосредственно в сам автомобиль. Их разработки настроены на то, чтобы автомобиль на автопилоте подъезжал к заправочной станции, оплачивал необходимое/установленное водителем количество топлива, самостоятельно заправлялся и покидал место обслуживания. Чтобы научить компьютер автономно управлять автомобилем, выстраивается классический рабочий процесс, включающий в себя поиск данных, разметка, обучение модели, затем следует циклическая работа над улучшением параметров точности и скорости модели, и последующая диагностика.

СРАВНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ

Сравнение GPS и ГЛОНАСС началось в 1970-х годах, когда США и Советский Союз запустили свои спутниковые системы для военных целей. Впоследствии, при применении навигации в гражданских

целях, обе системы стали развиваться параллельно. В настоящее время эти глобальные навигационные системы имеют полноценные орбитальные группировки, обеспечивающие всемирное покрытие.

На орбите расположено множество спутников, например, GPS имеет в своем распоряжении 32 аппарата, а ГЛОНАСС – 26. Важно отметить, что каждая система ГНСС работает непрерывно с 24 спутниками. Размещение спутников на орбите также отличается: в GPS они распределены по 6 плоскостям, каждая с 4 аппаратами, а в ГЛОНАСС – 8 спутников, размещенных в трех различных плоскостях. Определение координат имеет свои особенности: погрешность в ГЛОНАСС выше, чем в GPS. Для российской системы ошибка составляет от 3 до 6 метров, в то время как для американской ГНСС диапазон колеблется от 2 до 4 метров. Однако, одновременное использование GPS и ГЛОНАСС позволяет сократить погрешность до 1,5–3 метров.

Сегодня каждое устройство имеет возможность работы с GPS, ГЛОНАСС и другими системами ГНСС, что позволяет получать точные результаты независимо от местоположения. Выбор между GPS и ГЛОНАСС остаётся на усмотрение пользователя, учитывая особенности их региона. Покрытие Земли на 100 % является главным преимуществом GPS, в отличие от ГЛОНАСС, который не доступен во всех частях планеты. Однако совместное использование GPS и ГЛОНАСС позволяет компенсировать их недостатки и обеспечивает пользователям точные и качественные данные.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если отталкиваться от современной ситуации в мире, то белорусам выгоднее использовать российскую ГЛОНАСС, в связи с территориальными особенностями. Однако использования в ней искусственного интеллекта пока ещё не получило такого активного изучения как в американской GPS, китайской Beidou, и японской NAVIC.

Изучение искусственного интеллекта и внедрение его в рабочий процесс поможет улучшить уровень и повысить качество логистических услуг для белорусских автотранспортных фирм.

ЛИТЕРАТУРА

1. GPS, ГЛОНАСС и другие системы глобальной спутниковой навигации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gdemoi.ru/blog/gps-glonass-gnss/>. – Дата доступа: 05.06.2024.

Представлено 15.06.2024

УДК 621.43.629

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

COMPARATIVE ANALYSIS OF COOLING SYSTEMS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Фалей П.А.¹, учаш. **Куц А. Д.**², инж.,

¹УО «Национальный детский технопарк»

²Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

P. Falei¹, student, A. Kuts², Eng.,

¹UO "National Children's Technopark"

²Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В статье описан сравнительный анализ систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания.

The article describes a comparative analysis of cooling systems of internal combustion engines.

Ключевые слова: *система охлаждения, комбинированное охлаждение.*

Keywords: *cooling system, combined cooling.*

ВВЕДЕНИЕ

Двигатель функционирует надежно и эффективно лишь в случае строгого придерживания определенного теплового режима. Ключе-