

Проектирование систем наведения точности для применения в сельском хозяйстве.

Использование спутниковых навигационных систем стала привычной частью нашей повседневной жизни. Будь то в наших автомобилях, чтобы помочь нам найти наш путь к месту назначения, навигация нас вокруг задержки трафика или найти нас в незнакомом городе, GPS-навигации экономит огромное количество времени и делает опыт намного менее напряженным. В большинстве случаев степень точности сообщает GPS достаточно - потребность, в некоторых случаях, для гораздо более высокой точностью и воспроизводимостью, в информации о местоположении, предоставленной. Одним из таких примеров для применения в сельском хозяйстве, в частности, для использования в посевные, внесение удобрений и сбор урожая.

Покрытие больших полей, потенциально наскучит, и с достаточной точностью, чтобы водить трактор полу-автономно (автоматический управляемый) вниз точно те же треки между бороздами, установленными, когда были посеяны зерновые культуры требует особой точности. Причины такого подхода включают повышенную плотность посева культур, и, следовательно, выход и, при использовании в сочетании с другими спутниковой полевой влажности и мониторинга культур приложений, возможность орошать, распылять инсектициды и удобрения в наиболее экономически эффективным образом, Достижение такой контроль точности, однако возникают два технических проблем.

Во-первых, точность полученных данных GPS должна быть улучшена таким образом, что повторяемые точность лучше, чем +/- 15 см и, во-вторых, что изменения местности и точное положение трактора над землей может быть определена.

Достижение точности позиционирования стало возможным с помощью метода, называемого усиление фазы несущей (CPGPS) или также называют кинематической в реальном масштабе времени (RTK). Этот подход измеряет фазу несущей сигнала GPS, а не содержание синхронизирующей информации, содержащейся в сигнале. Практическая реализация РТК однако имеет ряд трудностей при сравнении разности фаз сигнала и популярный способ доступа к более точной фазы измерения являются при использовании низкой стоимости радиомодем для повторной передачи информации синхронизации от базовой станции для покрытия определенной области. В плотных сельскохозяйственных регионах поставщики систем наведения для тракторов создали сеть базовых станций для того, чтобы фермеры могли в полной мере воспользоваться точными возможностями определения местоположения. Многие поставщики цитируют суб 3см повторяемые точность, используя подход РТК.

Будучи в состоянии расположить трактор в такой степени точности впечатляет, но есть одна фундаментальная проблема. Измерение данных GPS на самом деле означает, что вы

точно знаете, где антенна расположена, и как правило, это находится в центре крыши кабины.

Вы можете увидеть необходимость компенсировать точного центра трактора нужного положения над землей, а не где расположена антенна. В этом случае трактор движется вдоль склона, но это может быть в равной степени подъезд к небольшому наклону в этом случае позицию по-прежнему необходимо будет скорректировать. Достижение позиционные корректировки являются идеальным приложением для MEMS на основе акселерометров и гироскопов. Последние достижения в области технологии MEMS привело к значительному улучшению стабильности, шума и обладает устойчивостью к механическим ударам, все из которых имеют жизненно важное значение для таких точных сельскохозяйственных работ, связанных с перемещением тяжелой техники по холмистой местности. Таким образом, наклон, направление движения, и изменение наклона может быть точно измерено. Акселерометр используется для измерения угла наклона по отношению к гравитации Земли. Из-за принципа измерения акселерометра, также нарушается естественное движение машины и движения делает информационную склонность неточным. Меры, гироскоп угловой скорости (выход в градусах в секунду), и поэтому могут быть использованы для обнаружения изменения угла наклона. При перемещении приложений машины, такие, как в большой трактор, использование либо акселерометром или гироскопом сами по себе не достаточно, чтобы обеспечить точную информацию наклона, но сочетая два с передовой алгоритм дает точную информацию наклона. Принцип состоит в том, что акселерометр используется для статического угла наклона, а выход гироскоп используется для компенсации движения трактора видели в сигнале акселерометра и таким образом позволяет получать динамическое измерение наклона.

Акселерометр и гироскоп необходимо измерить три оси движения, что трактор будет испытывать, а именно крена, тангажа и рыскания.

Приведение GPS и данных RTK вместе и обработки данных, полученных от акселерометра и гироскопа будет иметь место в инерциальной единицы измерения (ИДУ). Как правило, в сочетании акселерометр и гироскоп датчик, такой как SCC2000 серии гироскопического устройства акселерометром комбо МЭМС датчика компании Murata будет использоваться в ИДУ. Выход из ИДУ будет использоваться для привода механизма трактора рулевого управления, либо с помощью гидравлического управления или с помощью сервопривода, который использует механическое сцепление с рулевого колеса трактора. алгоритмы фильтра Калмана, весьма вероятно, будут использоваться в рамках ИДУ учитывать уровень шума, оценок местоположения и дрейфа.

Комбинированное устройство датчика обеспечивает хорошую стабильность температуры по полной автомобильной диапазоне от -40 до + 125 градусов С, чувствительность к удару и стабильности характеристик смещения и состоит из низкого г 3-осевой акселерометр с

двумя вариантами датчика угловой скорости либо X или Z обнаружение оси x, вместе с цифровым интерфейсом SPI 32-битным. Датчик имеет программное обеспечение, выбираемый 10 или 60 Гц фильтр низких частот, который может быть сконфигурирован с помощью SPI. Диапазон Гироскоп составляет +/- 125 градусов в секунду с чувствительностью 50 LSB на градус в секунду. Типичные акселерометр смещения температурный дрейф составляет +/- 6 мг для датчика 2g и +/- 12 мг для версии 6g. Гироскоп температурный дрейф смещение обычно в диапазоне +/- 0,5 ° / с для ° / с X & Z 125 оси x версий продуктов. Гироскоп имеет типичное смещение краткосрочного смещения нестабильность 1 ° / ч для устройства 125 ° / с оси X и 2 ° / ч для ° / с Z-оси продукта 125. Одночипном 24-штырьковых меры MEMS пакет только 15,00 x 12,10 x 4,35 мм и занимает мало места на печатной плате.

При проектировании ИДУ для любого полу или полностью автономного транспортного средства встроенный разработчик должен также тщательно изучить возможности обработки ошибок датчиков, рассматриваемых. Непосредственно контроль рулевого управления и, возможно, скорость такой большой сельскохозяйственной техники может иметь пагубные последствия должны любой компонент ИДУ внезапно создают недопустимые данные. Если датчик MEMS доставить ошибочные данные единственным реальным результатом является то, что он будет отказоустойчивой и общаться флаги сбоя / ошибка в хост-приложения.

Например, в случае серии SCC2000, это устройство уже используется для других приложений, автомобильных, которые поставляются в соответствии с требованиями стандарта безопасности ISO26262 программного обеспечения. Они включают в себя активный или динамическое шасси, а также защиту при опрокидывании. Датчик работает самопроверки диагностики при включении питания, чтобы проверить критические функции датчика и во время работы непрерывной проверки около 20 параметров имеют место. Датчик Murata также уже является использование в ряде ИДУ на основе применения руководств сельскохозяйственной техники.

Объединив высокочувствительного, но стабильные MEMS датчики вместе с прогрессом в области усовершенствованных приемников GPS точность, производители высокой стоимости сельскохозяйственной техники может сохранить свои позиции на рынке. При этом фермы могут поддерживать рентабельность за счет повышения урожайности и эксплуатации в наиболее эффективных путей возможных.

Легкий, удобный для ношения технология эффективно преобразует тепло тела в электричество

Исследователи Университета штата Северная Каролина разработали новый дизайн для уборки тепло тела и преобразования его в электричество для использования в носимой электроники. Экспериментальные прототипы имеют малый вес,

соответствовать форме тела, и может генерировать гораздо больше электроэнергии, чем предыдущие легкие технологии уборки тепла.

Исследователи также определили оптимальное место на теле для сбора тепла.

"Переносные термоэлектрические генераторы (ТЭГ) выработки электроэнергии путем использования разности температур между телом и окружающим воздухом," говорит Daryoosh Vashaee, доцент кафедры электротехники и вычислительной техники в НК государства и соответствующие автор статьи о работе. "Предыдущие подходы либо использовал радиаторами - которые являются тяжелыми, жесткими и громоздкими. - Или были в состоянии произвести только один микроватт или меньше мощности на квадратный сантиметр ($\text{мкВт} / \text{см}^2$) Наша технология генерирует до $20 \text{ мкВт} / \text{см}^2$ и не использует радиатор, что делает его легче и гораздо более удобным ".

Новый дизайн начинается с слоем теплопроводного материала, который лежит на коже и растекается тепло. Проводящий материал покрыт сверху полимерным слоем, который предотвращает тепло от рассеивать до наружного воздуха. Это заставляет тепло тела, чтобы пройти через центрально расположенный ТЭГ, который один см^2 . Тепло, которое не превращается в электричество проходит через ТЭГ в наружный слой из теплопроводного материала, который быстро рассеивает тепло. Вся система тонкая - всего 2 миллиметра - и гибкий.

"В этом прототипе, ТЭГ только один квадратный сантиметр, но мы можем легко сделать его больше, в зависимости от потребностей в электроэнергии для устройства," говорит Vashaee, который работал над проектом в рамках научно-исследовательского центра Наносистемы Engineering Национального научного фонда для продвинутых с автономным питанием системы встроенных датчиков и технологий (ASSIST) в штате Северная Каролина.

Исследователи также обнаружили, что верхняя рука была оптимальным местом для сбора тепла. В то время как температура кожи выше, вокруг запястья, нерегулярный контур запястья ограничена площадь поверхности контакта между группой ТЭГ и кожей. В то же время, носить полосы на груди ограниченного потока воздуха - ограничение рассеивания тепла - поскольку грудь обычно покрыта рубашкой.

Кроме того, исследователи включили ТЭГ в футболки. Исследователи обнаружили, что футболка ТЭГ были еще способны генерировать $6 \text{ мкВт} / \text{см}^2$ - или столько, сколько $16 \text{ мкВт} / \text{см}^2$, если человек работает.

"Футболка ТЭГ, безусловно, жизнеспособным для питания носимых технологий, но они просто не столь эффективны, как верхние полосы руки," говорит Vashae.

"Целью ASSIST является сделать носимых технологий, которые могут быть использованы для долгосрочного мониторинга состояния здоровья, такие как устройства, которые позволяют отслеживать здоровье сердца или контролировать физические и экологические переменные для прогнозирования и предотвращения приступов астмы," говорит он.

"Чтобы сделать это, мы хотим, чтобы устройства, которые не зависят от батареи. И мы считаем, что дизайн и прототип движется нам гораздо ближе, чтобы сделать это реальностью."