

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ДЛЯ АВТОПІЛОТА МІНІ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ

Безпілотний літальний апарат (БПЛА) або дрон – це літальний апарат, що реалізовує своє функціональне призначення в автоматичному режимі відповідно до закладених у нього алгоритмів і програм функціонування військового або цивільного призначення.

В даний час, БПЛА експлуатуються в найрізноманітніших галузях: 1. У Сільському господарстві дрони збирають дані про культури і врожаї в режимі реального часу. 2. У галузі Нерухомість та будівництво дрони фотографують і рекламують нерухомість, від полів для гольфу до хмарочосів; також вони спостерігають за процесом спорудження. 3. Для рятувальних служб, дрони, допомагають при пошукових і рятувальних операціях, починаючи від лісових пожеж і закінчуючи пошуком людей, завалених снігом, за допомогою інфрачервоних датчиків. Та у інших галузях застосування.

В якості програмного забезпечення на БПЛА все частіше встановлюють операційні системи реального часу, які забезпечують більшу гнучкість у керуванні та розширюють функціональні можливості дронів.

Системи реального часу можна поділити на два типи:

- системи жорсткого реального часу (СЖРЧ);
- системи м'якого реального часу (СМРЧ).

Перші відрізняються тим, що порушення часових обмежень означають відмову системи. Якщо обробка даних не вкладається у встановлені часові проміжки, вважається, що ці дані вже нікому не потрібні. У других порушення часових обмежень призводить лише до зниження якості роботи системи, але великі затримки знов-таки здатні привести до нестійкої роботи, або збою системи, тому для систем м'якого реального часу окремо визначається відсоток таких можливих затримок та максимальний час.

Оскільки для польоту БПЛА важливе своєчасне реагування на зміну навколишнього середовища, тому для керування автопілотом використовується жорстка ОС реального часу. ОС реального часу, уможливорює своєчасну реакцію на збурення, які впливають на БПЛА.

Автопілот працює на процесорі ARM Cortex M4. Контролер польоту Pixhawk є подальшим розвитком системи керування польотом PX4. Pixhawk складається з контролера PX4-FMU та PX4-IO, інтегрованого на єдину плату з додатковими ІО, Методу та іншими функціями. Спеціальний шаблон драйвера PX4 гарантує точний синхронізацію всіх процесів.

Периферійні опції включають цифрові датчики швидкості, зовнішні багатокольорові світлодіодні індикатори та зовнішні компаси. Більшість периферійних пристроїв автоматично виявляються та налаштовуються.

Для взаємодії з автопілотом можна використати одну з операційних систем: NuttX або freeRTOS.

Табл.1

Порівняльна таблиця NuttX та freeRTOS

	NuttX	freeRTOS
Підтримка ARM Cortex-M3	+	+
підтримує драйвери символів і блоків	+	+
Пристрої введення: сенсорний екран, USB-клавіатура, миша USB, аналоговий / дискретний джойстик,	+	+
Бібліотеки C, C++	+	+
Підтримка декількох мережевих інтерфейсів; підтримка декількох мережевих каналів IPv4, IPv6, TCP / IP, UDP, ARP, ICMP, ICMPv6, IGMPv2 (клієнт).	+	+
Графічні драйвери ЖК систем	+	+
Підтримка в реальному часі	+	+
Розвиток проекту в даний час	+	+
Відкритість коду	+	+
Використання невеликої кількості КЕШ пам'яті (менше 8 Кбайт ОЗУ)	+	-
Повністю безкоштовна	+	-

Провівши порівняння обох систем, було обрано ОС NuttX, оскільки ця система окрім того, що має потрібний нам функціонал, має підтримку зі сторони розробника, та є повністю безкоштовною.