

Поліщук Ю.К.,
студент 4 курсу
фізико-математичного факультету
*Науковий керівник: **Вакалюк Т.А.,***
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри прикладної математики та інформатики,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

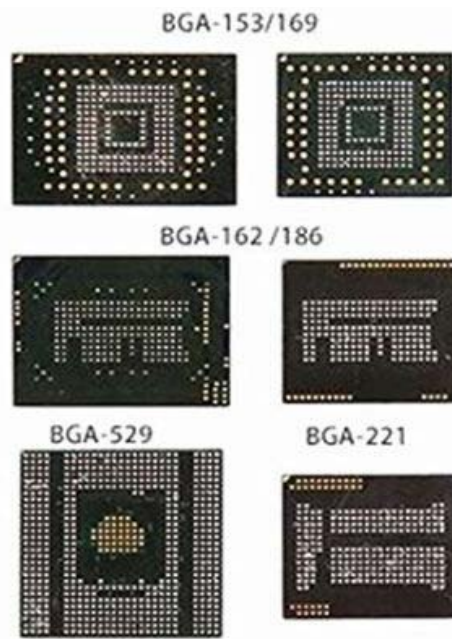
АЛГОРИТМ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ЕММС КАРТ ПАМ'ЯТІ

Кожного дня ми користуємось телефонами, планшетами, ноутбуками, флеш накопичувачами і навіть не замислюємось, як вони працюють. У даній статті розглянемо основні типи флеш накопичувачів які вбудовуються в компактну комп'ютерну техніку. Такі накопичувачі називаються eMMC – embedded Multimedia Memory Card – вбудована мультимедійна карта пам'яті. Також є eMCP (embedded Multi-Chip Package) таж сама мультимедійна карта, що має на вбудовану оперативну пам'ять.

В основному eMMC / eMCP пам'ять має BGA (ballgridarray – масив кульок) socket. На рисунку 1 зображено основні типи BGA сокетів. Розглянемо eMMC флеш пам'ять від всім відомого виробника «SAMSUNG» пам'ять серії KLMxGxGE4A-A001 на основі BGA-153/169 socket, 4.41 ревізії.

Передача даних відбувається через 1/2/4/8-ми бітний послідовний інтерфейс, більшість контактів незадіяні (NC – not connected) – це білі контакти на рисунку 2. Розглянемо основні контакти, що є у наявності в даній флеш-пам'яті:

- Контакт CMD (Comand), двонаправлений вивід через який передається сигнал, який відповідає за передачу команд.



| Pin NO | Name | Pin NO | Name |
|--------|------|--------|------|
| K6 | VDD | AA5 | VDD |
| T10 | VDDF | W4 | VDD |
| K2 | VDDI | Y4 | VDD |
| R10 | Vss | AA3 | VDD |
| W5 | CMD | U9 | VDDF |
| W6 | CLK | M6 | VDDF |
| H3 | DAT0 | N5 | VDDF |
| H4 | DAT1 | U8 | Vss |
| H5 | DAT2 | M7 | Vss |
| J2 | DAT3 | AA6 | Vss |
| J3 | DAT4 | P5 | Vss |
| J4 | DAT5 | Y5 | Vss |
| J5 | DAT6 | K4 | Vss |
| J6 | DAT7 | Y2 | Vss |
| H6 | RFU | AA4 | Vss |
| H7 | RFU | U5 | RSTN |
| K5 | RFU | | |
| M5 | RFU | | |
| M8 | RFU | | |
| M9 | RFU | | |
| M10 | RFU | | |
| N10 | RFU | | |
| P3 | RFU | | |
| P10 | RFU | | |
| R5 | RFU | | |
| T5 | RFU | | |
| U6 | RFU | | |
| U7 | RFU | | |
| U10 | RFU | | |
| AA7 | RFU | | |
| AA10 | RFU | | |

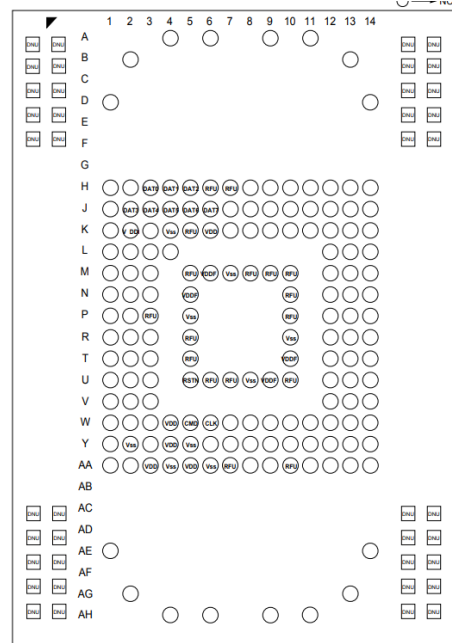


Рис.1. Основні BGA socket пам'яті

Рис.2 Розміщення контактів на тильній стороні пам'яті

- Контакт CLK (Clock), - цифровий контакт, на який ведучий пристрій (основному процесор) подає регулярні сигнали такту. Під час одного такту передається 1 біт даних по шині послідовного інтерфейсу.
- Контакти DAT0-DAT7 (Data0...7) – двонаправлена шина послідовного інтерфейсу, що призначена безпосередньо за передачу даних.
- Контакти RFU (reserved for future use)- цифрові контакти, які незадіяні, але заброньовані під майбутні ревізії пам'яті.
- Контакти VDD, VDDF, VDDI, Vss відповідають за живлення пам'яті.
- RSTN – апаратне перезавантаження до початкового стану.

Також у пам'яті є контакт для відновлення працездатності пам'яті у випадку програмного збою, після якого відновлення даних не можливе.

Архітектура eMMC пам'яті побудована таким чином, що доступ до даних відбувається не напряму. Тобто у флеш накопичувачах такого виду є вбудований контролер, який відповідає за запис, контроль секторів (сторінок пам'яті), доступ до даних, будова яких наведена на рис. 3.

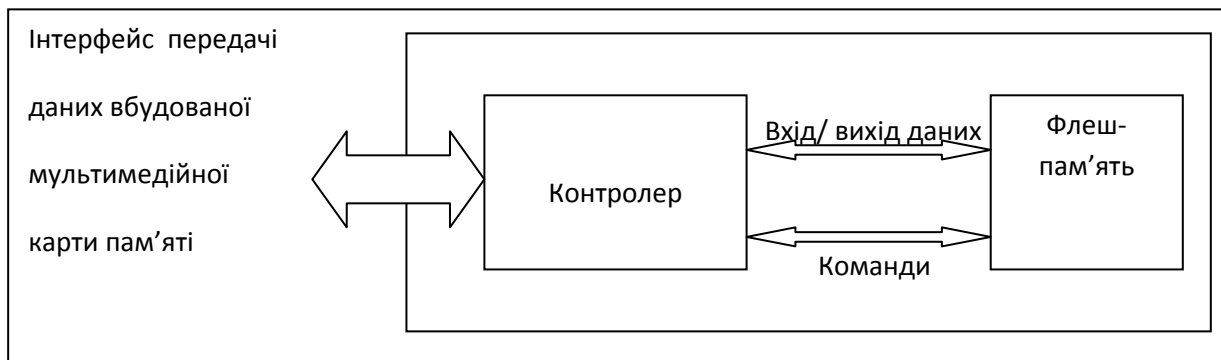


Рис. 3. Схема будови флеш-пам'яті

У даному контролері є своє програмне забезпечення, яке відповідає за передачу даних, програмний поділ на сектори та керування комірками пам'яті. Пам'ять по замовчуванню містить 4 розділи: два завантажувальних, захищений розділ та розділ користувацьких даних, який також можна розділити на підрозділи (до чотирьох).

У флеш накопичувачах фірми Samsung є вбудований звіт про стан пам'яті, в якому містяться відомості про ресурси та стан пам'яті.

Отже, у даній статті було розкрито основні характеристики, типи, функціонал вбудованих флеш накопичувачів.

Список використаних джерел та літератури

1. Samsung e-MMC Product familye. MMC 4.41 Specification compatibility, 2011. Samsung Electronics Co., Ltd.
2. Transcend EMC210 – 8GB ~ 32GB e.MMC 4.51 / BGA-153 [Electronic resource]. URL: https://www.datarespons.com/wp-content/uploads/2015/05/Datasheet_TS8-32GEMC210_formal-version-V10.pdf