Изграждане на виртуални машини с Xen

Свилен Иванов
svilen_ivanov@yahoo.com

Какво е виртуализация

- Софтуерен слой между апаратна част и операционната система - *Virtual Machine Monitor (VMM)*
- Създава виртуални копия на хардуера (процесор, памет, периферия) – *виртуални машини*
  - Всяка ОС, която може да работи върху хардуера на реалната машина, ще работи и върху виртуалното му копие
- Виртуалните копия са независими едно от друго

Приложение на виртуализацията

- Бизнес
  - Пълно използване на ресурсите на физическата машина
  - Сигурност
  - Намаляване на времето за липса на услугата (downtime)
  - Балансиране на натоварването
- Разрботка
  - Симулация на web приложения
  - Тестване и експерементиране

Видове виртуализация (1)

- Single OS Image: Virtuozzo, Vservers
  - Групира процесите в т.нар. "resource containers"
  - Трудно се постига изолация между виртуалните копия
- Пълна виртуализация – Vmware, VirtualPC
  - Може да стартира всяка ОС разработена за x86
  - x86 е трудна да се виртуализира ефикасно
- Пара-виртуализация – Xen, UML
  - Необходимо е пренасяне на ОС върху нова архитектура: Xen/x86
  - Архитектурата Xen/x86 е много близка до x86

Характеристика на Xen 2.0

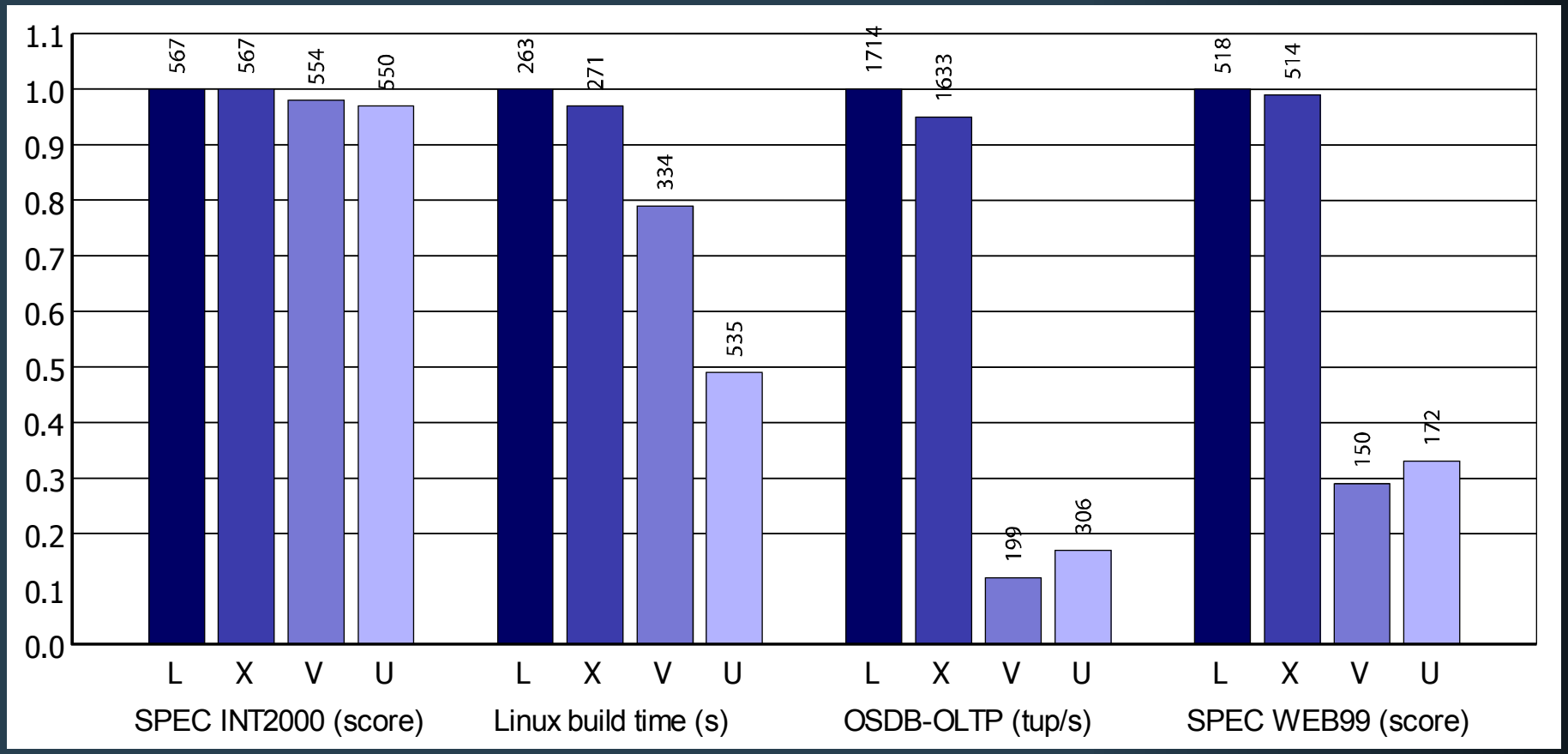
- Производителноста е много близка до тази на реалната машина
- Поддръжа всичкия хардуер достъпен за Linux x86
- Изисква се единствено модификация на ядрото на "гостуващата" ОС:
  - Всички приложения и библиотеки от могат да работят без модификация
  - Linux 2.4/2.6, NetBSD
- Преместване на виртуалната машина от една реална машина на друга (live reloaction)

Пара-виртуализация в Xen

- Архитектура Xen/x86: заменя привлигированите операции със *Xen hypercalls*
  - Linux 2.6: Променя се само кода, който е машинно-зависим
- Комуникация
  - виртуални прекъсвания (*events)*,
  - асинхронен трансфер (shared memory)
  - Мрежа: стандарнти мрежови интрумети: iptables, bridging, маршутизиране
  - Експорт на: sda1, loop2, ...

Производителност (1)

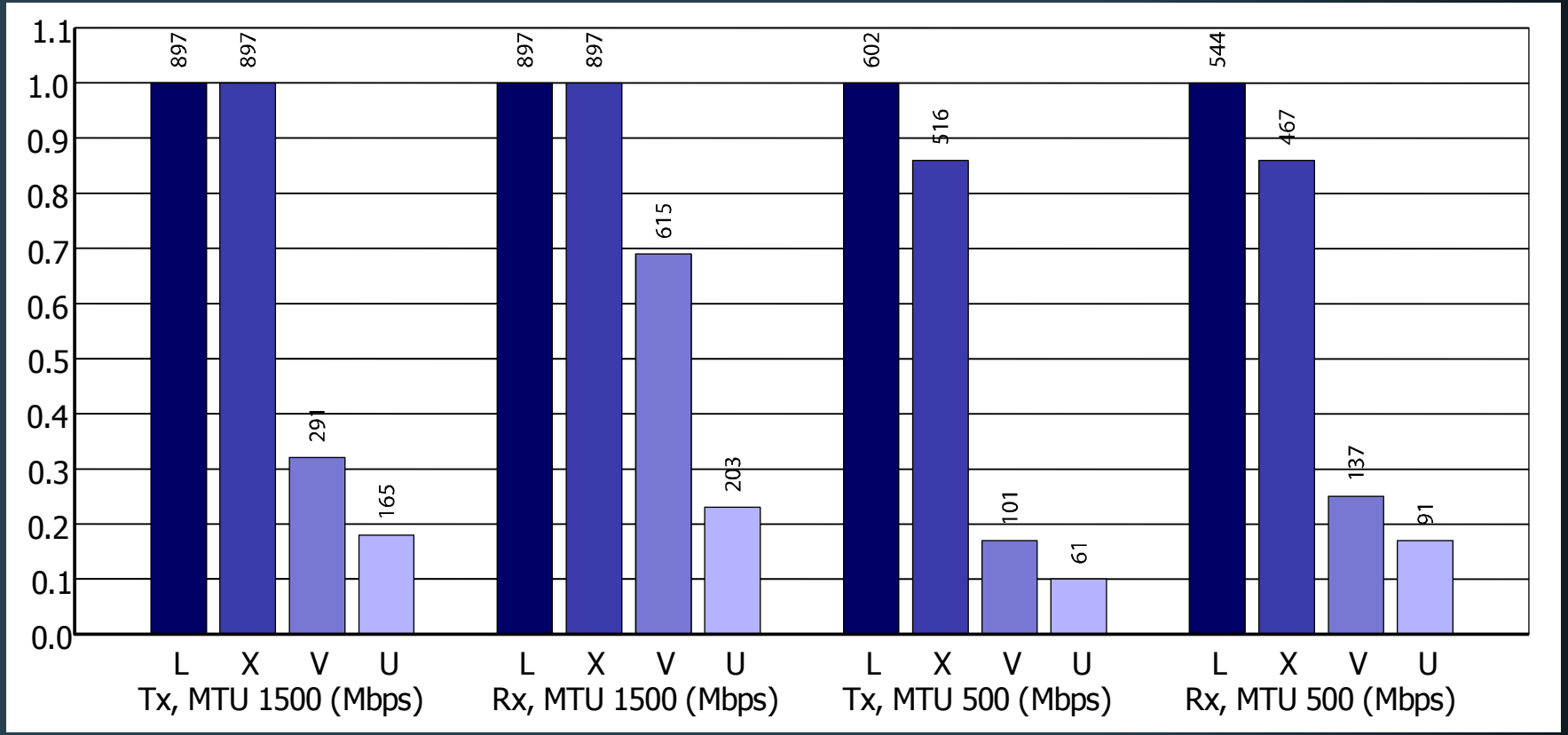
- Обща



Linux (L), Xen (X), VMware Workstation (V), UML (U)

Производителност (2)

- TCP



TCP пропускателна способност:
Linux (L), Xen (X), VMware Workstation (V), UML (U)

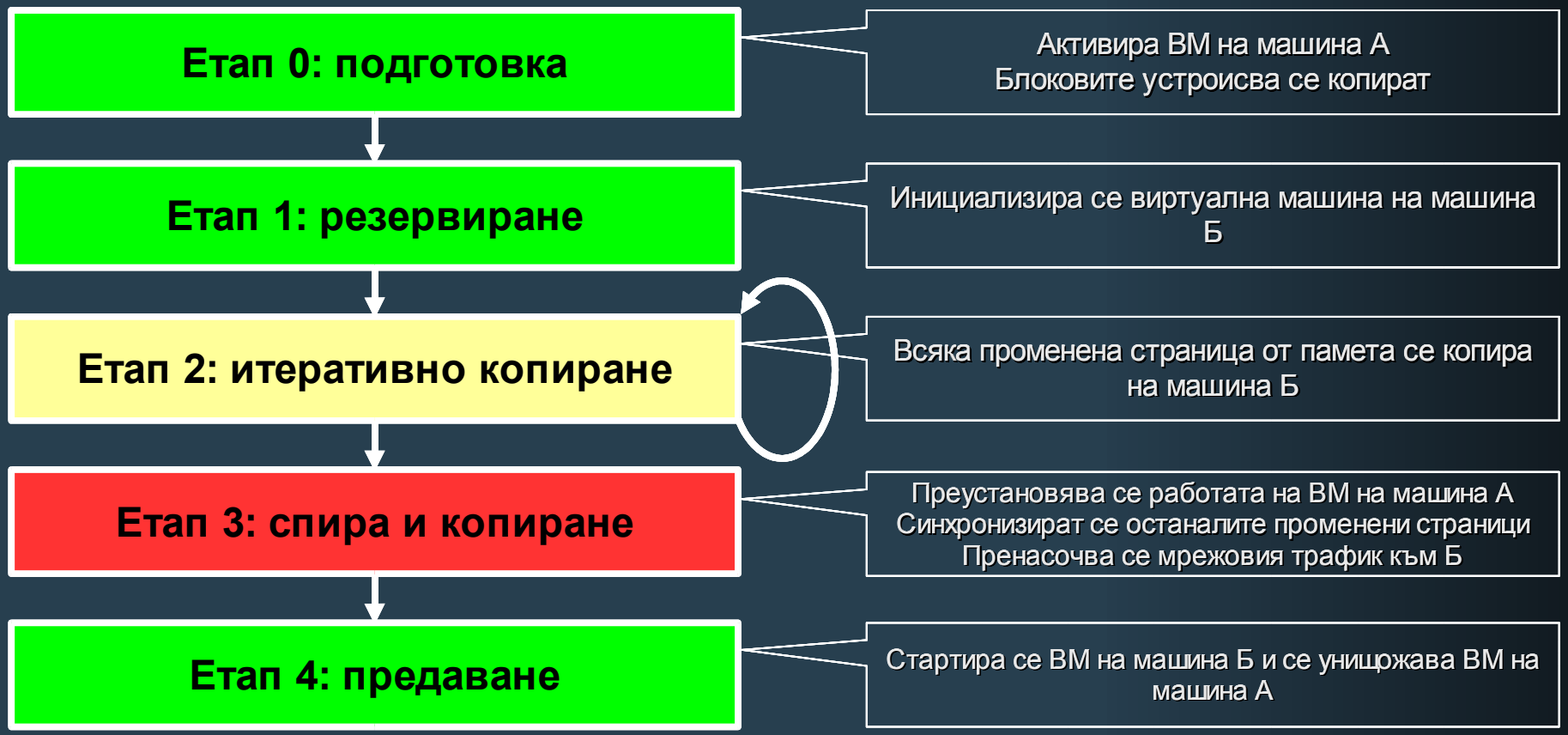
Преместване на виртуалната машина (1)

- Мотивация
  - Висока достъпност на улугата (high availability)
  - Балансиране на натоварването
- Необходими условия
  - Споделено мрежово устройство:
    - NAS: NFS, CIFS
    - SAN: Fibre Channel, iSCSI,
    - drdb, GNBD
  - Физическите машини трябва да бъдат в една Layer 2 мрежа

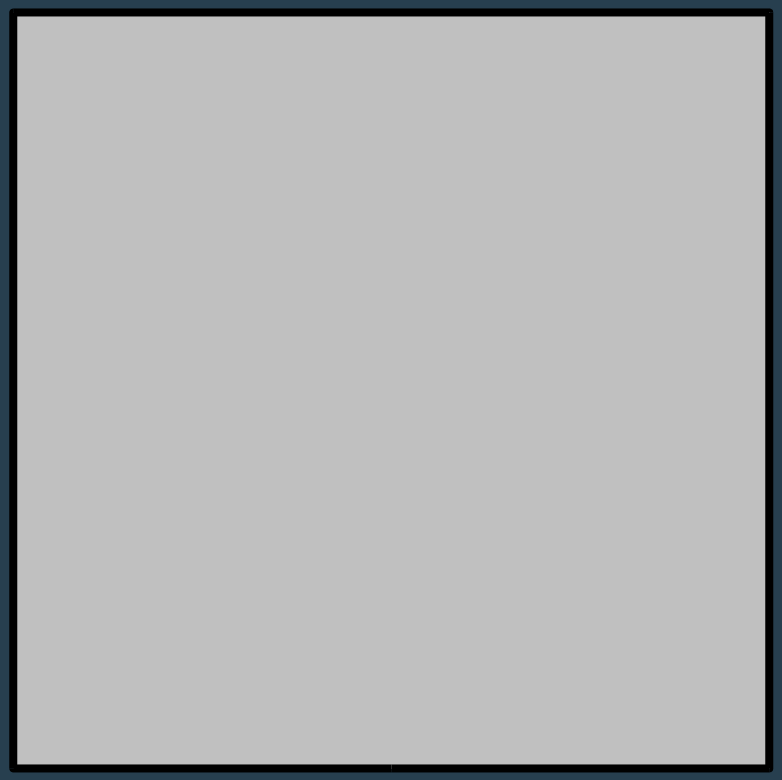
Преместване на виртуалната машина (2)

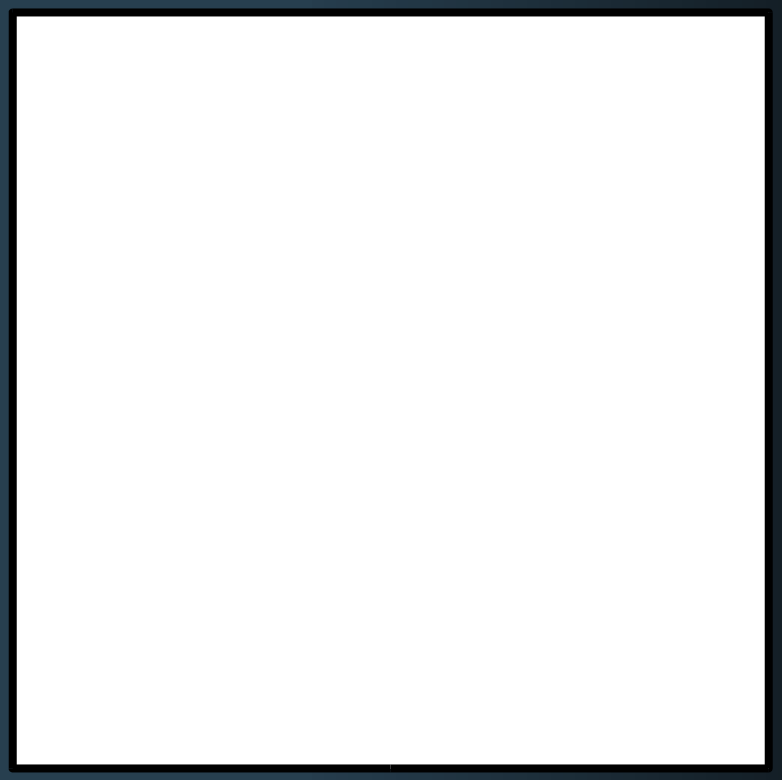
- Предизвикателства:
  - Текущото състояние на машината е доста голямо
  - Някой виртуални машини имат изискване да работят почти в реално време (web сървъри, бази данни, игрови сървъри :)
  - Времето за спиране на виртуалнта машина да е минимално
  - Самото контролиране на преместването може да изисква доста ресурси

Стратегия за преместване

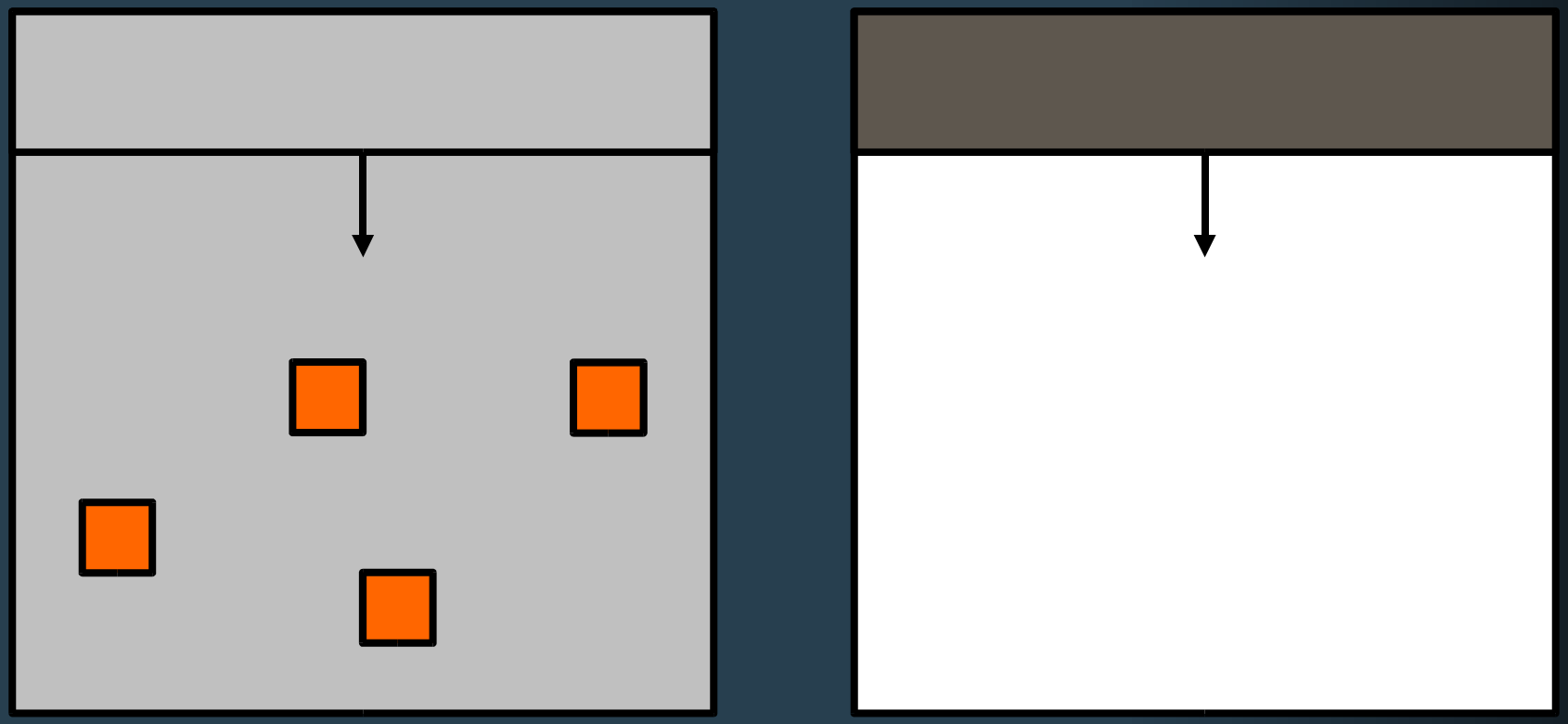


Копиране (етап 2): итерация 1

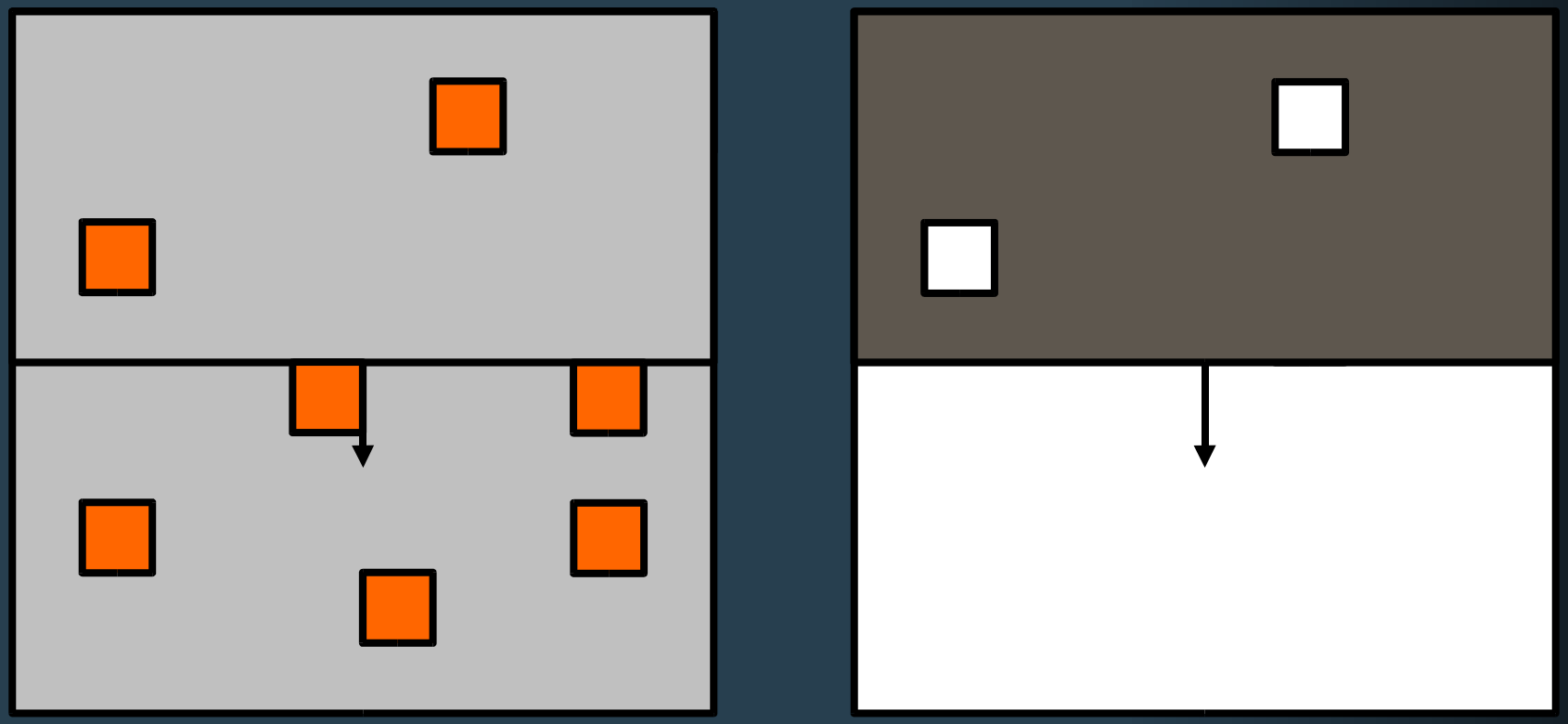




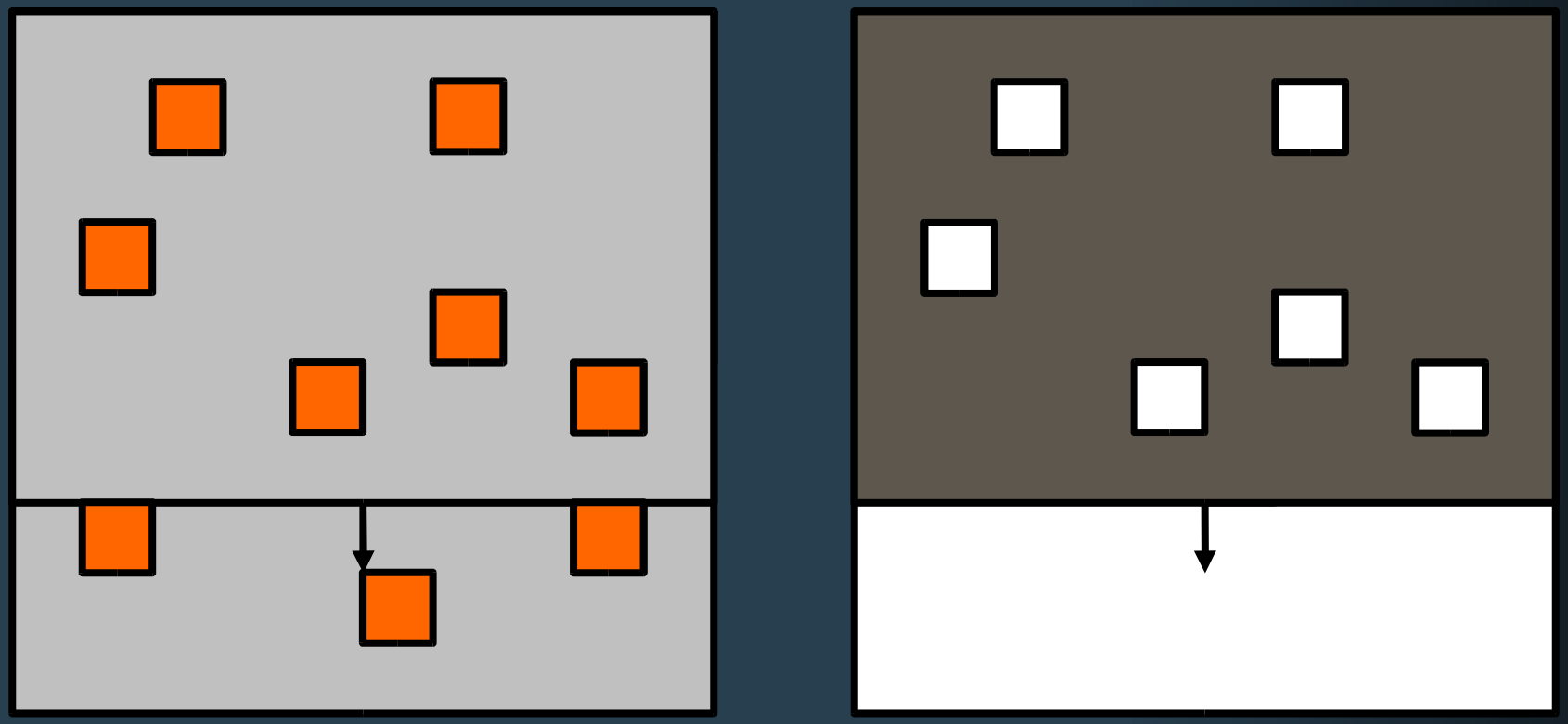
Копиране (етап 2): итерация 1



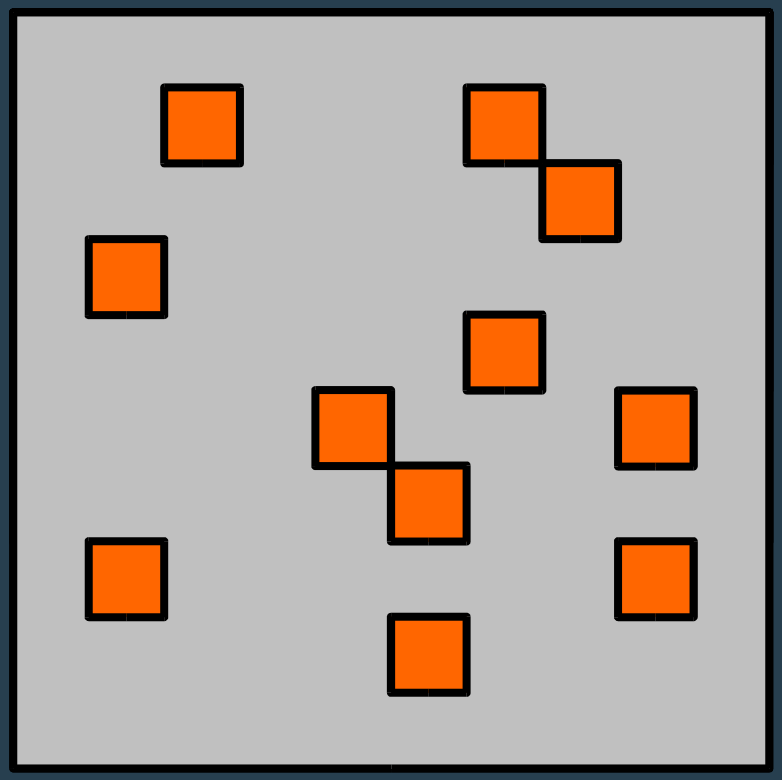
Копиране (етап 2): итерация 1

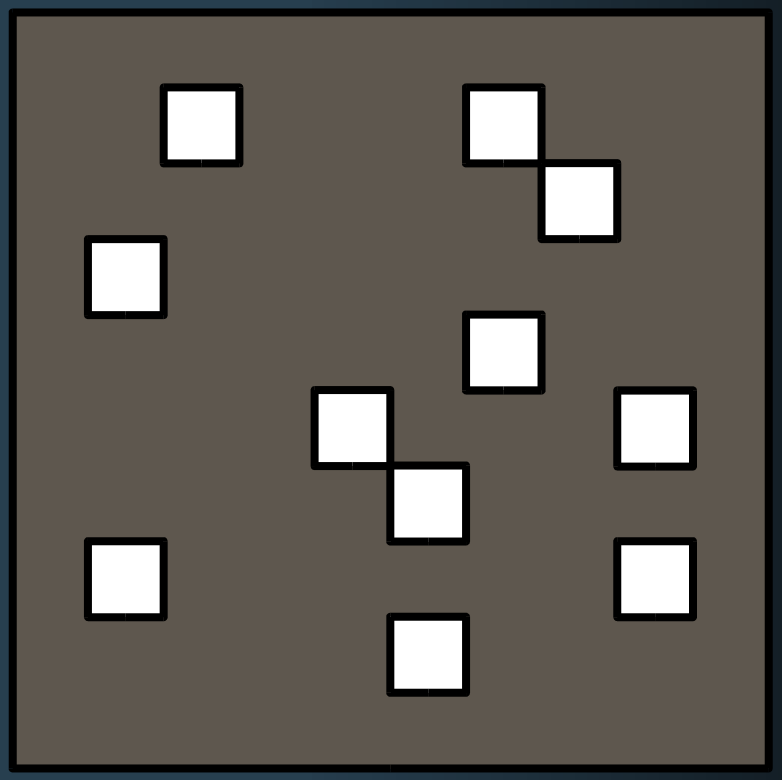


Копиране (етап 2): итерация 1

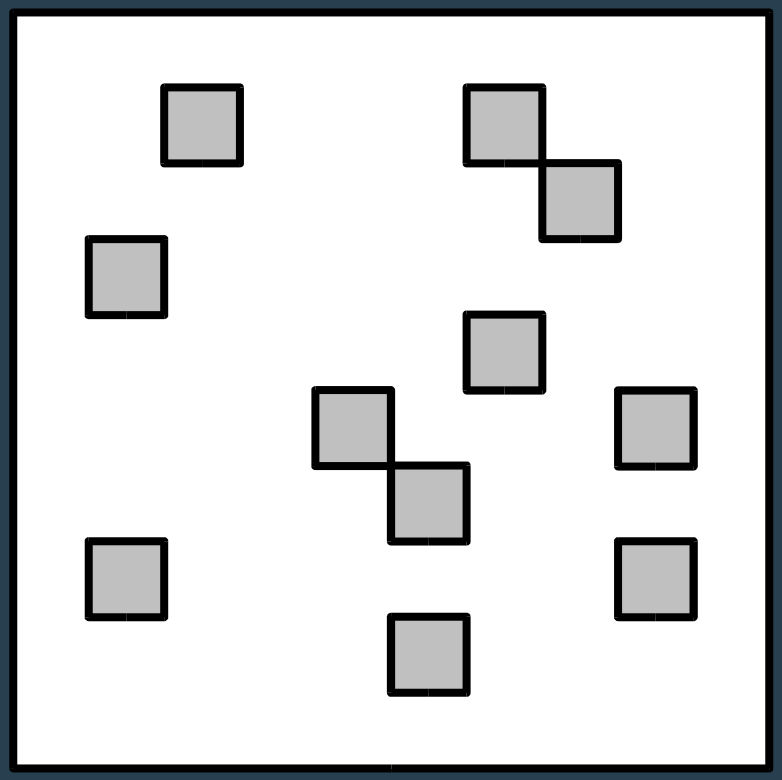


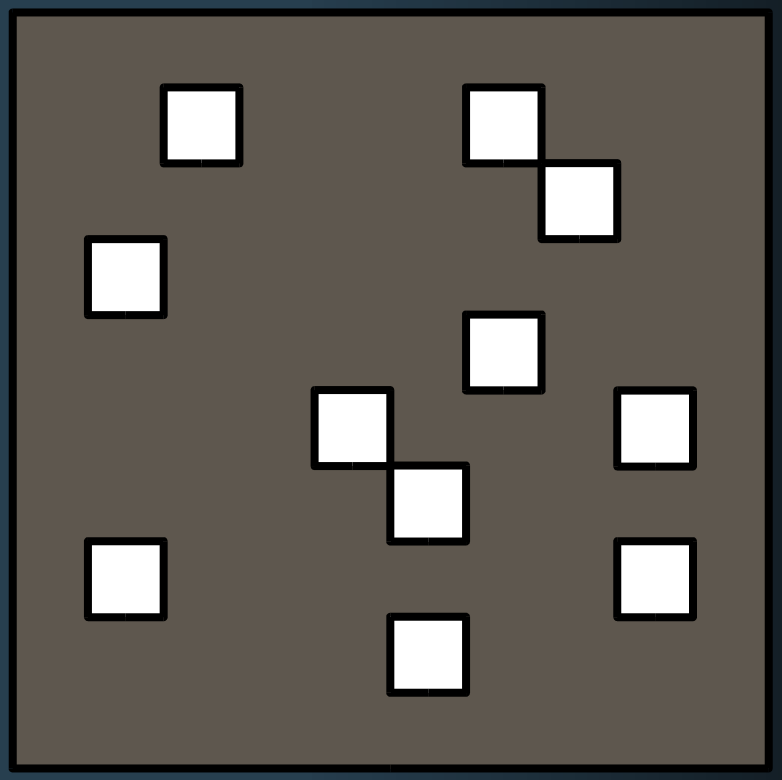
Копиране (етап 2): итерация 1



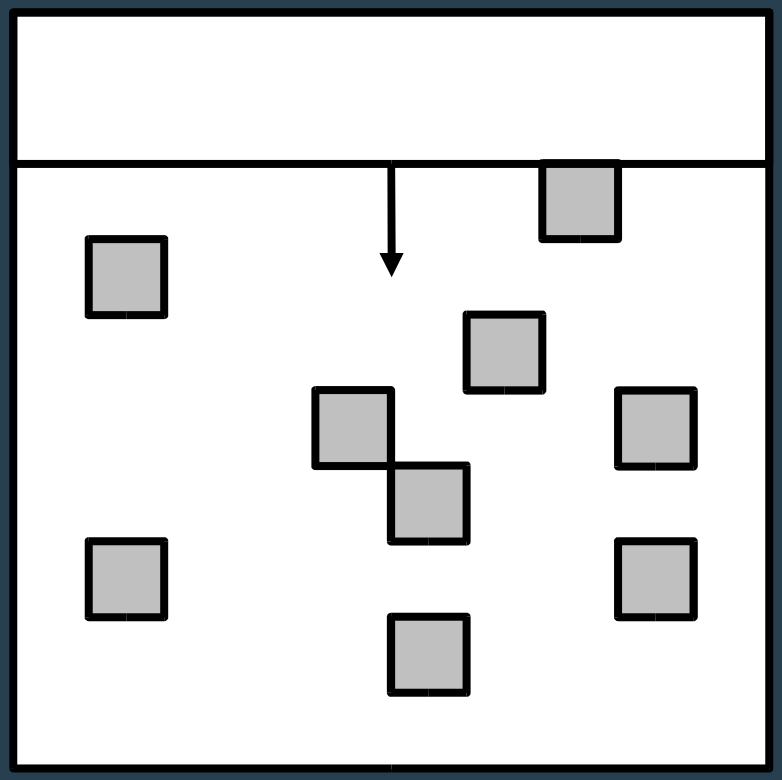


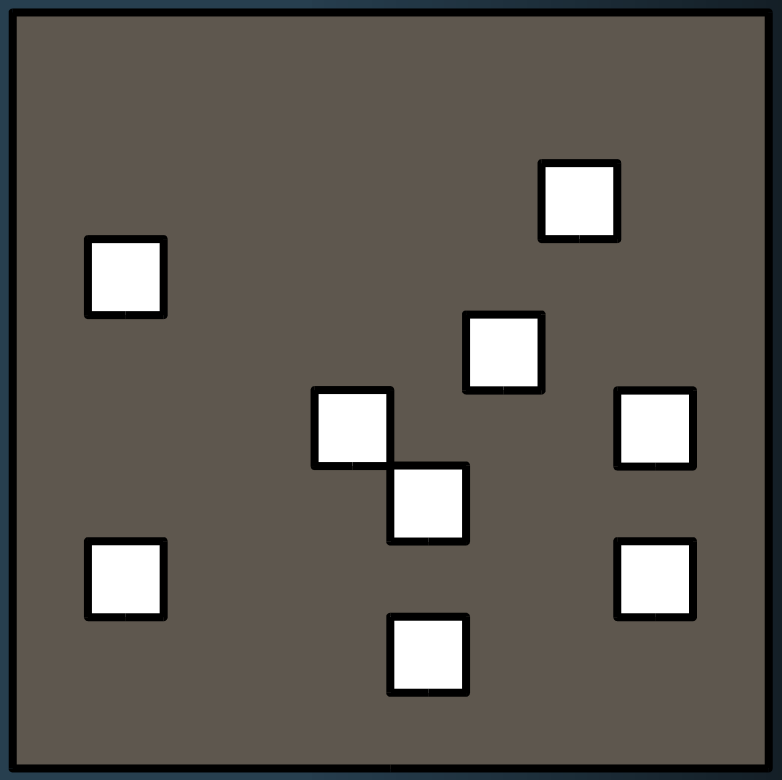
Копиране (етап 2): итерация 2



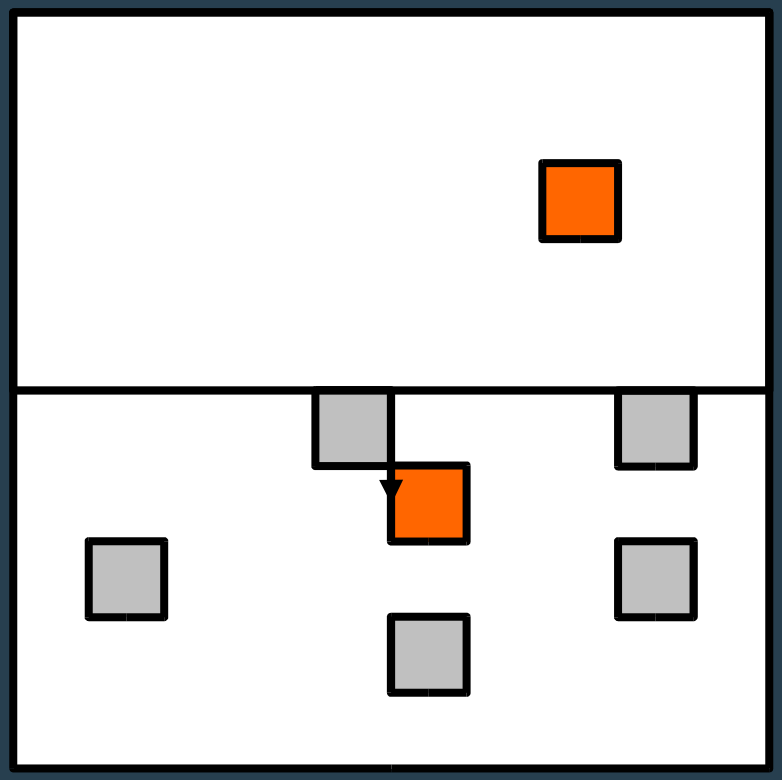


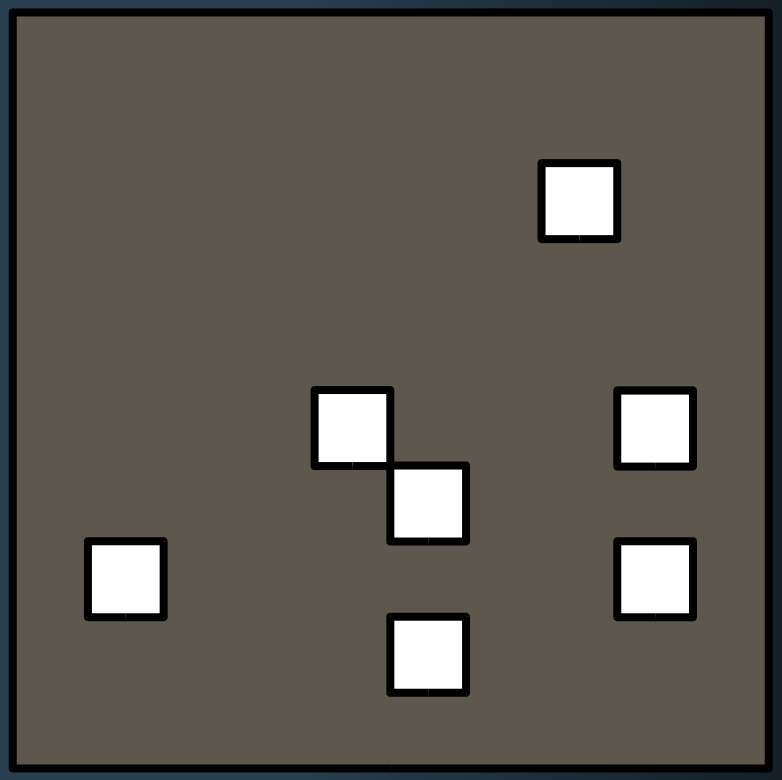
Копиране (етап 2): итерация 2



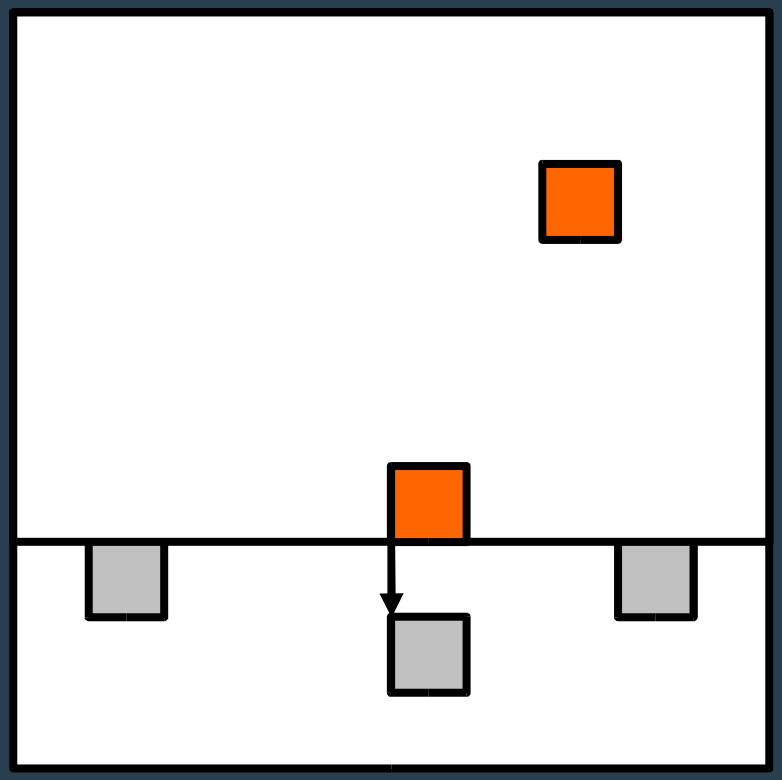


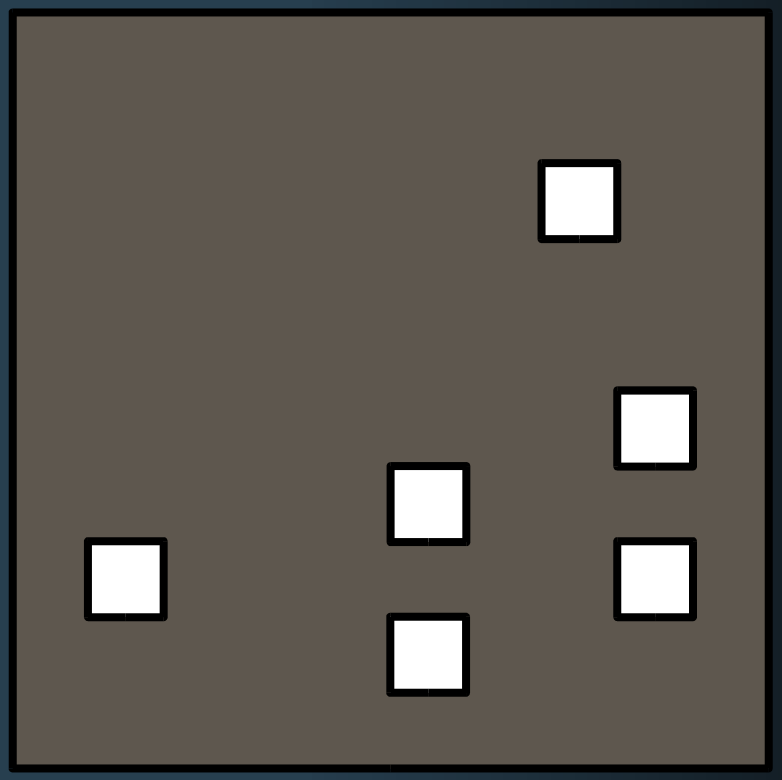
Копиране (етап 2): итерация 2



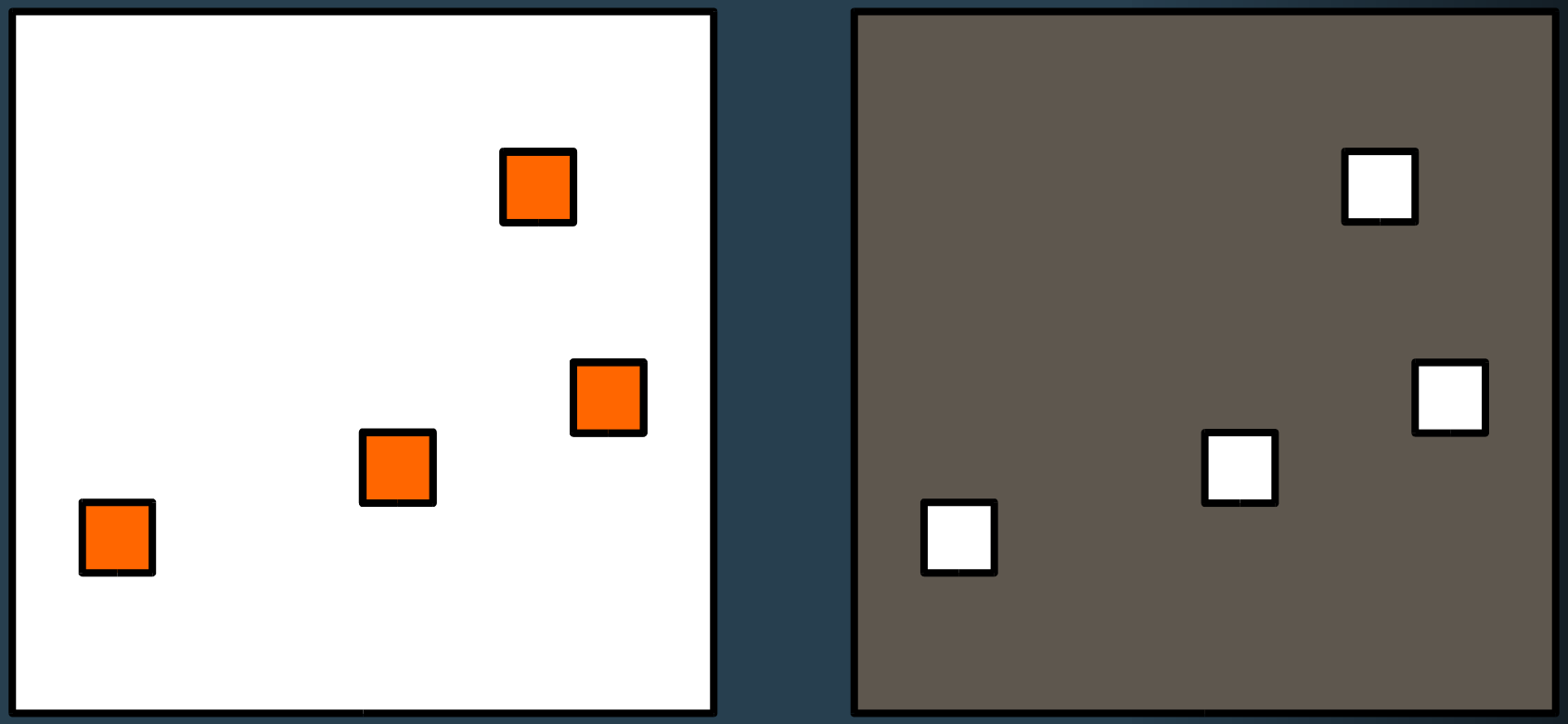


Копиране (етап 2): итерация 2

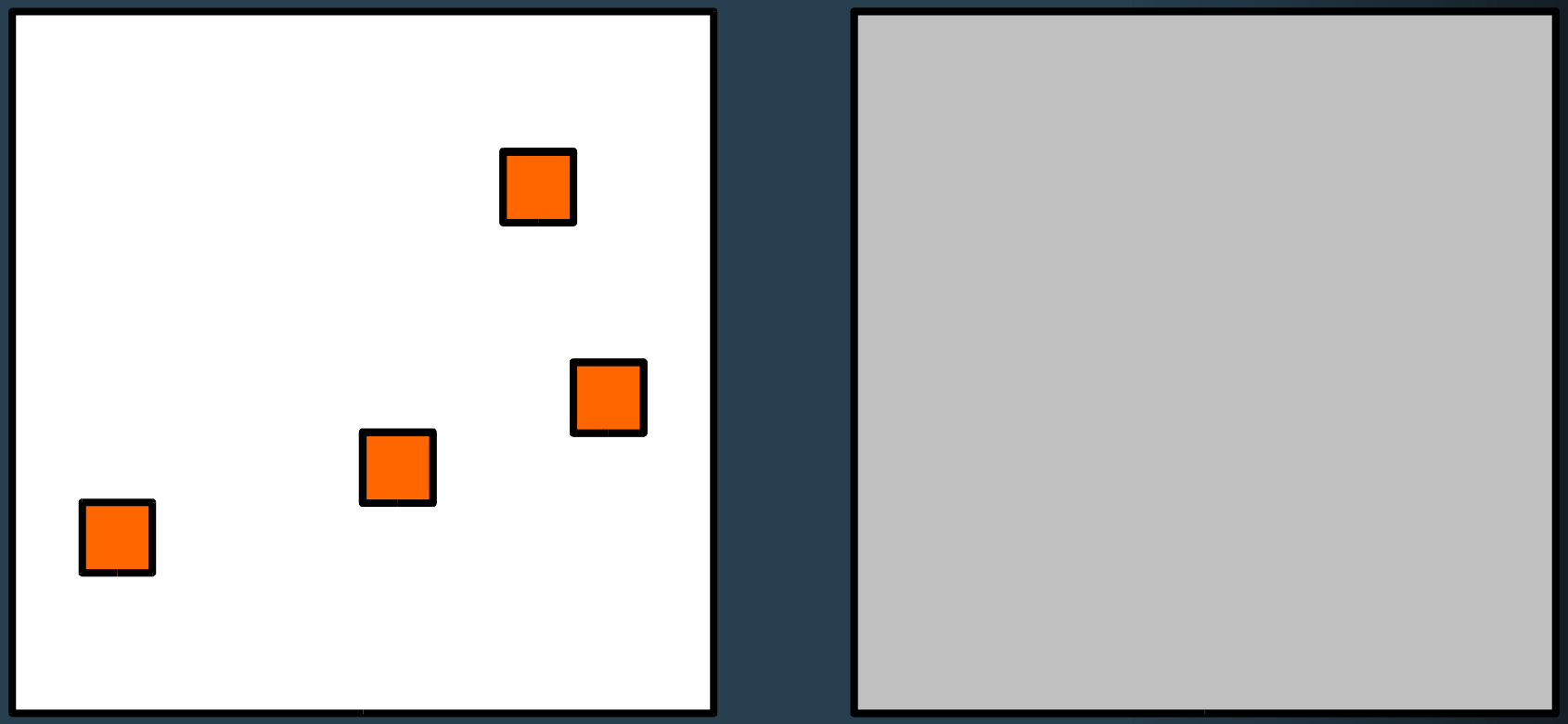




Копиране (етап 2): итерация 2

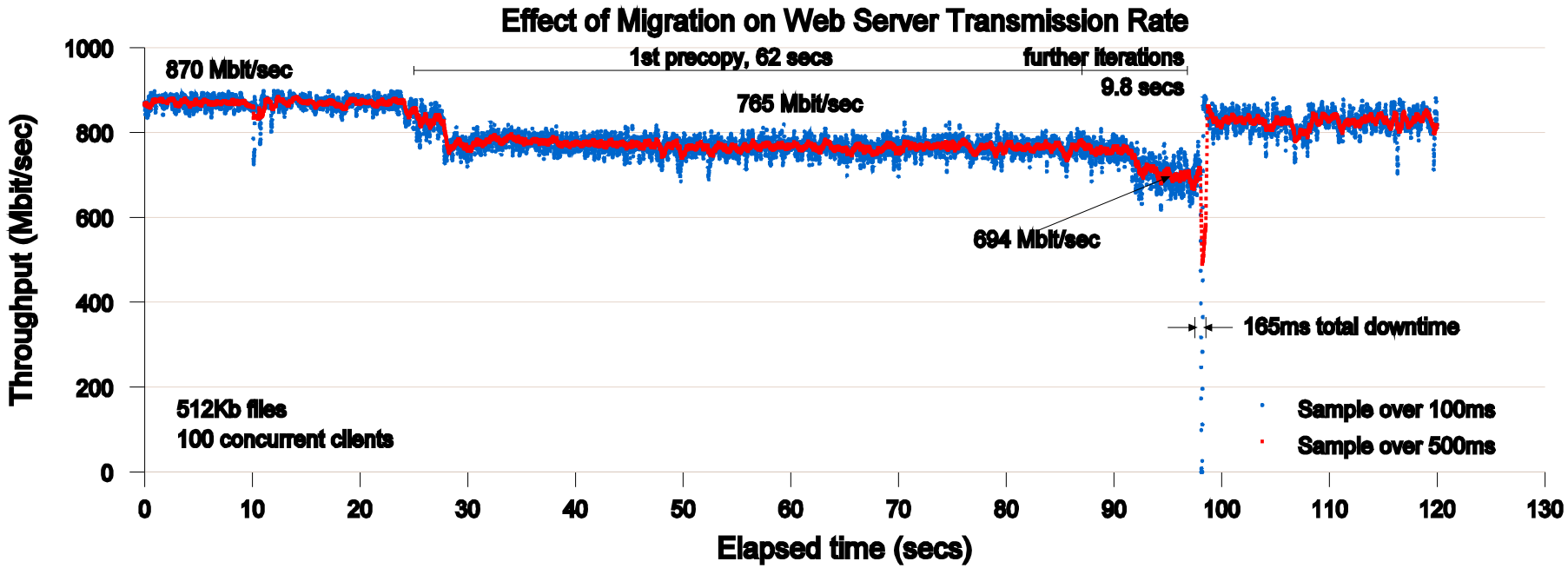


Копиране (етап 3)



Тест: Мигриране на web сървър

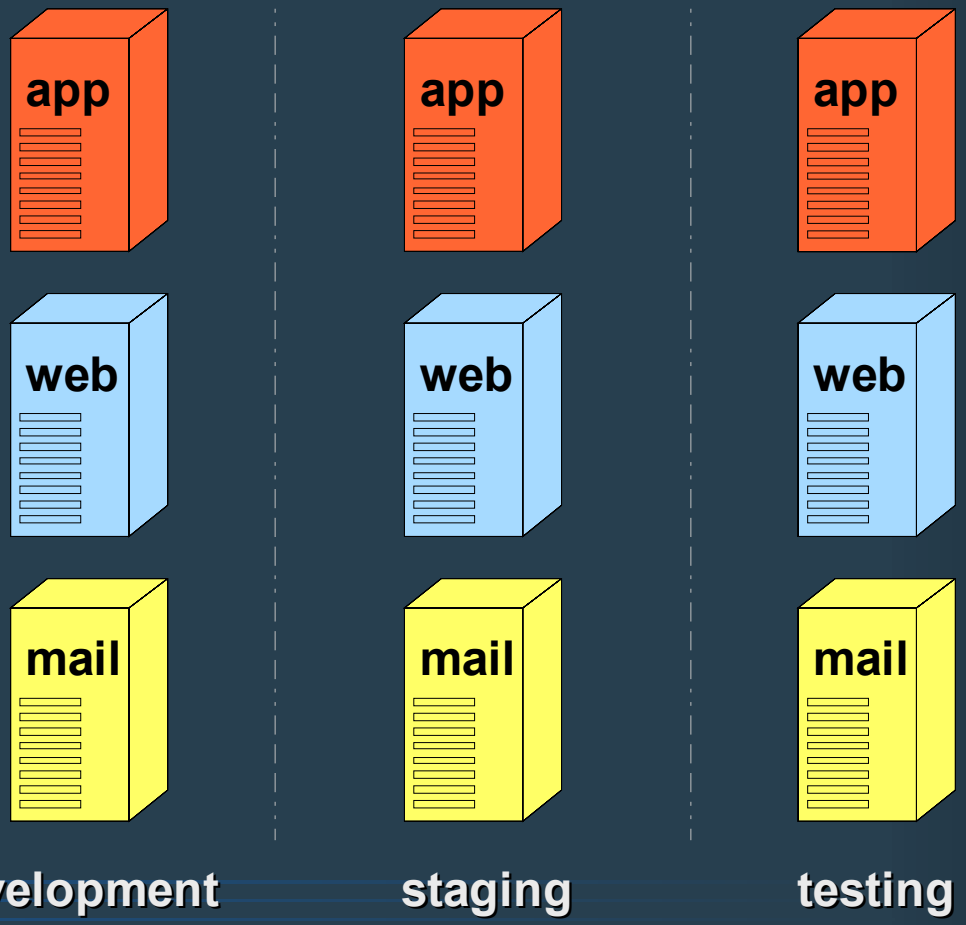
- Влияние на мигрирането върху производителността



Приложение на Xen в рабработка на уеб приложения (1)

- Пример – SiteKreator.com
  - Система за управление на съдържанието (CMS) с достъпен за начинаещите потребители интерфейс
  - Системата е разпределена на application, static web, и mail сървър
  - Процеса на разработка изисква: development, staging и testing инсталации

Приложение на Xen в рабработка на уеб приложения (2)



Приложение на Xen в рабработка на уеб приложения (3)

Характеристика на Xen 3.0

- Поддръжка на AGP/DRM
- Подобрена поддръжка на ACPI
- Поддръжка на SMP в "гостуващите" ОС
- Поддръжка на x86_64
- Поддръжка на немодифицирани “гостуващи ОС” - Intel VT-x / AMD Pacifica
- PAE (>4G on 32 архитектура)

Заключение

- Xen е пълен и работоспособен GPL VMM
- Изключителна производителност и мащабируемост
- Позволява по-лесна администрация
- Миграцията на виртуални машини решава проблем в реални ситуации

Благодаря за вниманието!

- Полезни ресурси
  - http://www.cl.cam.ac.uk/Research/SRG/netos/xen/
  - http://www.xensource.com/
  - http://www.cl.cam.ac.uk/Research/SRG/netos/xeno/
  - http://www.netbsd.org/Ports/xen/
  - http://en.wikipedia.org/wiki/Xen_(virtual_machine_monitor)
- Въпроси? Коментари?