

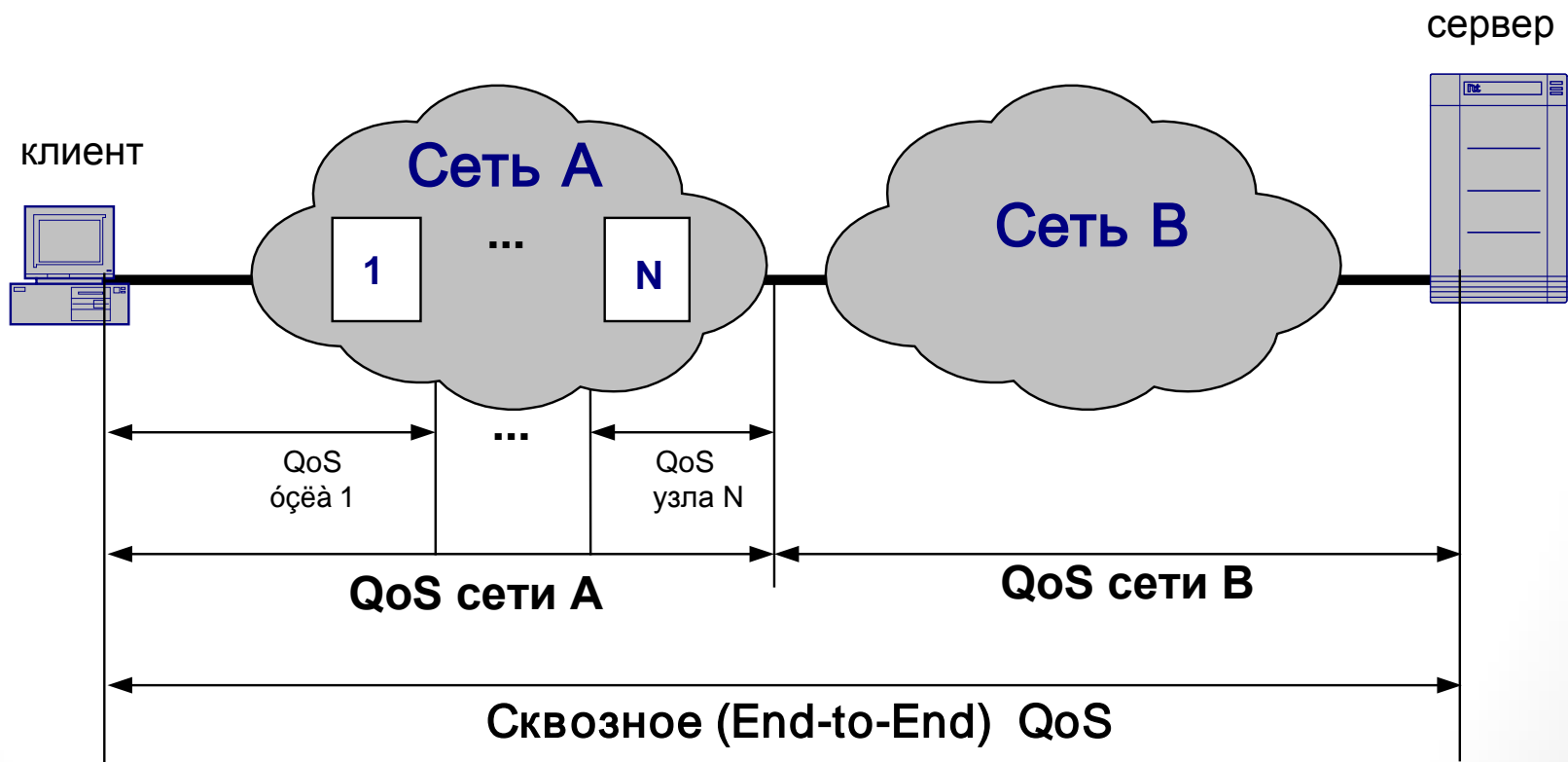
Качество восприятия (QoE) и качество обслуживания (QoS)

Лекция № 6

Качество обслуживания

- **QoS (Quality of Service)** рассматривается как «суммарный эффект рабочих характеристик обслуживания, который определяет степень удовлетворенности пользователя этой службой» (ITU-T E.800).
- **Задача:** обеспечить заданное качество обслуживания в сквозном соединении (end-to-end) для различных видов трафика.
- **Условие:** заданное качество обслуживания должны поддерживать все сетевые устройства на всем сквозном соединении.

Эталонная модель сквозного QoS



Качество восприятия (1)

- QoE (Quality of Experience) рассматривается как общий показатель качества приложения или сервиса, воспринимаемый субъективно конечным пользователем (G.1080).
- QoE является более широким показателем, чем QoS, потому что определяется не только параметрами сети или качеством предоставляемого контента как QoS, а также учитывает удобство использования системы, содержание контента и ожидания пользователя.

Качество восприятия (2)

- **Субъективные показатели:**

1. Компоненты восприятия человеком - культурный фон, мотивация, эмоциональное состояние, внимание и т.д.
2. Функции управления сервисом и тарифы. Функции управления сервисом учитывают опыт работы с конкретной системой и ее уровнем качества, удобство навигации при выборе услуг IPTV, при поиске контента, интуитивно понятный интерфейс.

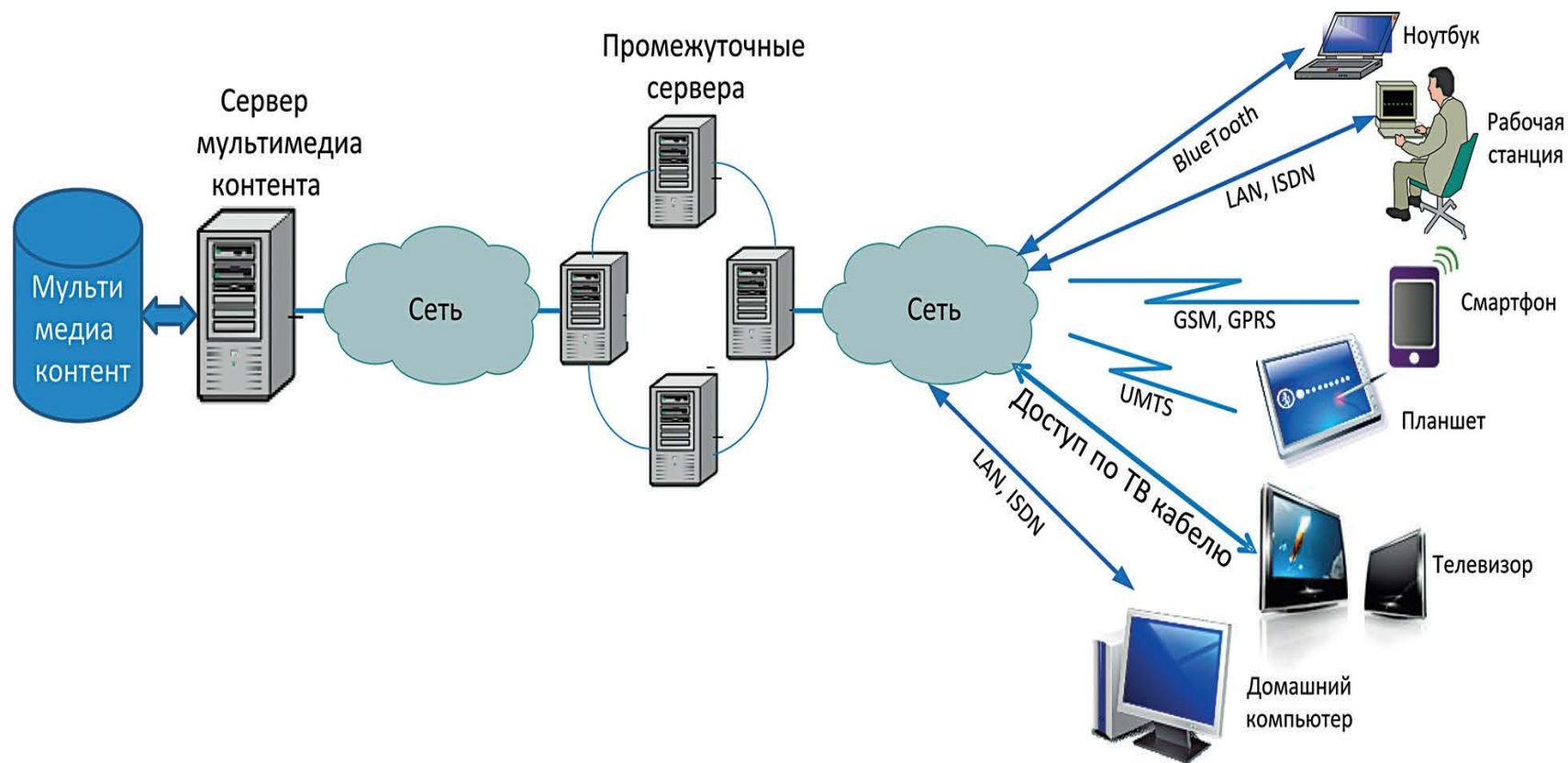
- **Объективные показатели:**

1. Факторы передачи информации - минимальную скорость передачи данных, максимальный уровень потерь пакетов, задержки и другие сетевые характеристики.
2. Факторы функционирования приложений - параметры кодека, разрешение видеоданных источника, скорость кодирования, схему маскировки ошибок и т.д.
3. Факторы услуг оценивают уровень предоставления услуги, например, время переключения между каналами (Zapping time), возможность выбора контента, электронную программу передач (Electronic Program Guide, EPG), время отклика.

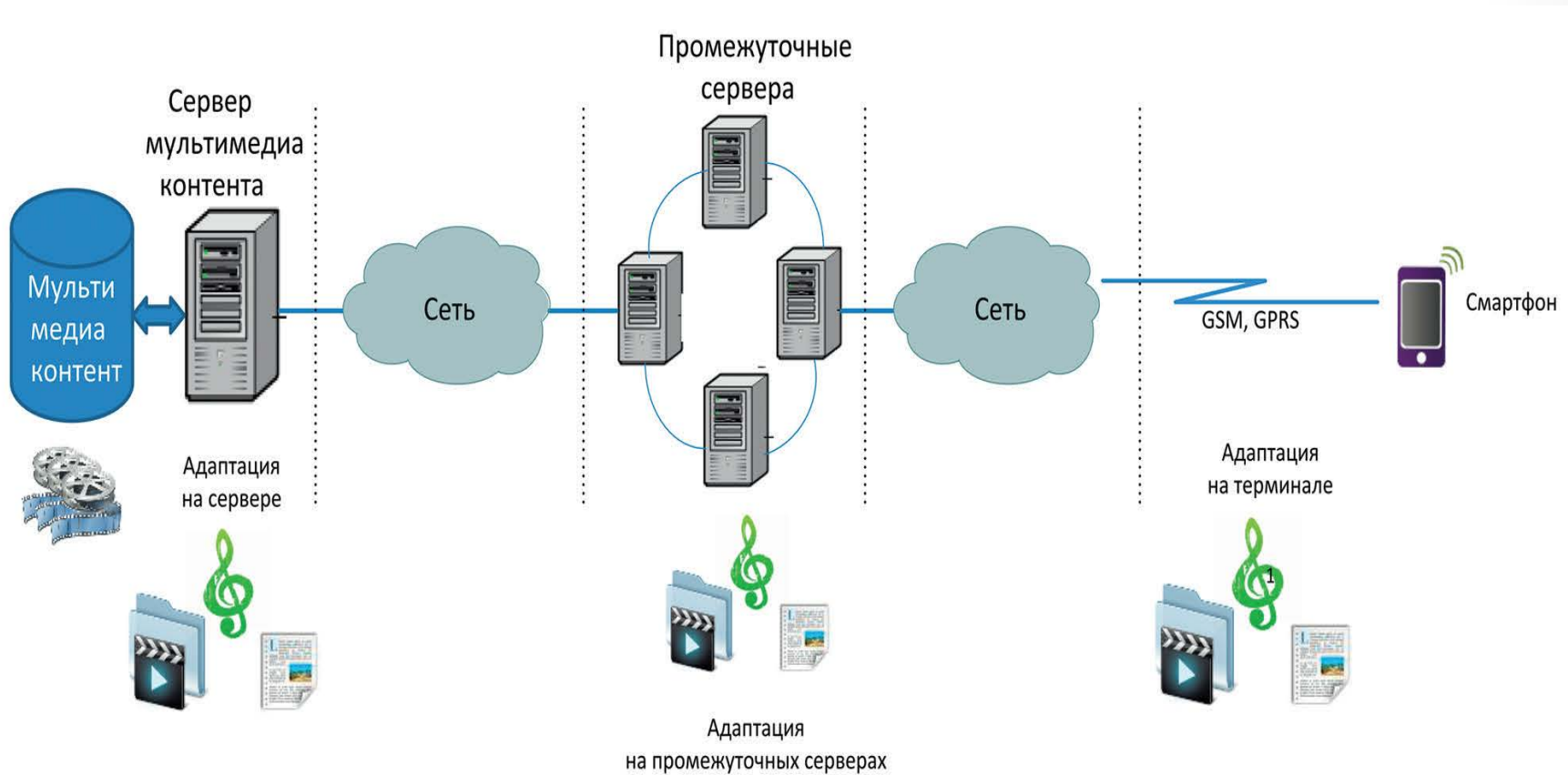
Компоненты QoE



Передача контента через различные сети на терминалы доступа разных типов



Адаптация видео



Модель Чувства →

Восприятие → Эмоции

- Чувственная оценка: резкость, яркость, размытость, артефакты и т.д.
- Оценка восприятия: точность, красочность, привлекательность контента и т.д.
- Эмоциональная оценка: уровень испытываемых ощущений.

Адаптация контента в зависимости от возможностей терминала пользователя:

- Подход, основанный на чувственной оценке – устранение пространственно-временной избыточности;
- Подход, основанный на восприятии - определяются наиболее важные объекты в сцене, например, лица, и кодируются с лучшим качеством;
- Подход, основанный на эмоциях - определяются наиболее интересные события в контенте, например, гол в матче, и кодируются лучше, чем другие части видео.

Трехуровневая модель оценки QoE



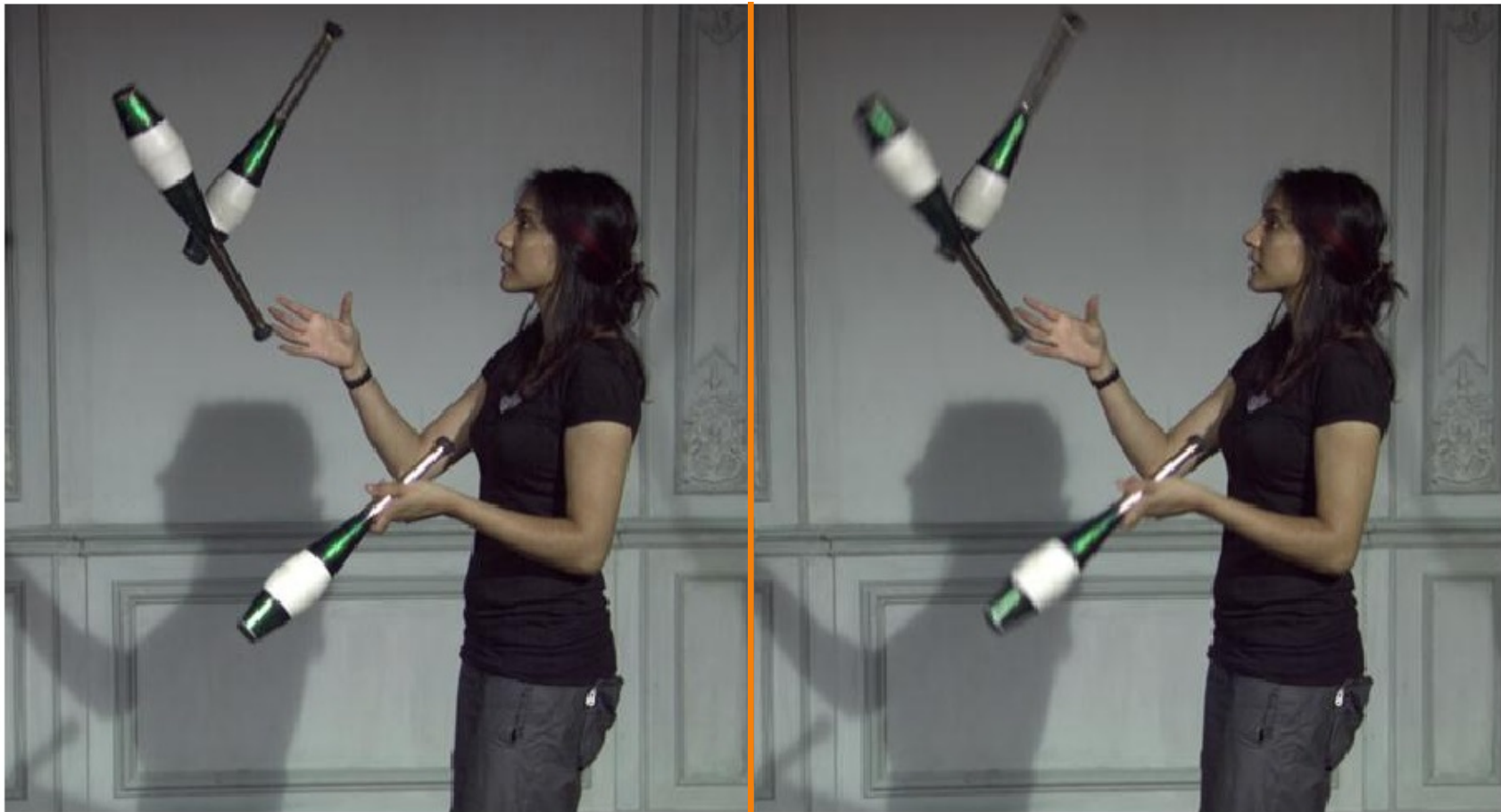
Восприятие информации

- **Ощущение** - познавательный процесс психического отражения отдельных свойств предметов и явлений при их непосредственном воздействии на рецепторные зоны анализаторов. **Органы чувств:** зрение, слух, осязание, обоняние, вкус;
- **Восприятие** — формирование из ощущений целостных образов психического отражения. **Познание**, осознание окружающего мира;
- **Эмоция** - положительного или отрицательного свойства психофизиологическая реакция отношения на значимое для потребностей индивида событие.



Модель Чувства → Восприятие → Эмоции

- Чувственная оценка: резкость, яркость, размытость, артефакты и т.д.



Модель Чувства →

Восприятие → Эмоции

- Оценка восприятия: точность, красочность, привлекательность контента и т.д.



Модель Чувства →

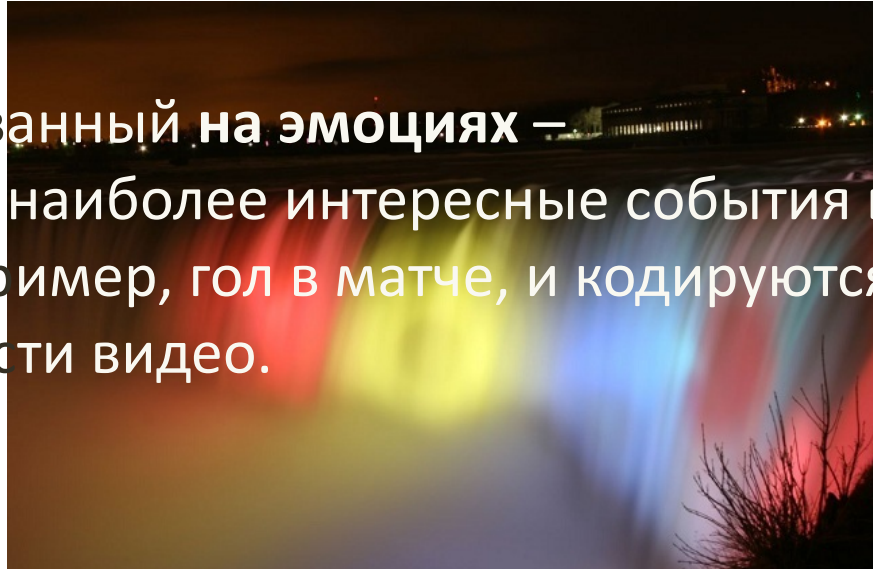
Восприятие → Эмоции

- Эмоциональная оценка: уровень испытываемых ощущений, их глубина.



Адаптация контента

- **Подход, основанный на чувственной оценке** – устранение пространственно-временной избыточности;
- **Подход, основанный на восприятии** – определяются наиболее важные объекты в сцене, например, лица, и кодируются с лучшим качеством;
- **Подход, основанный на эмоциях** – определяются наиболее интересные события в контенте, например, гол в матче, и кодируются лучше, чем другие части видео.



Виртуальная реальность vs дополненная реальность

Виртуальная реальность



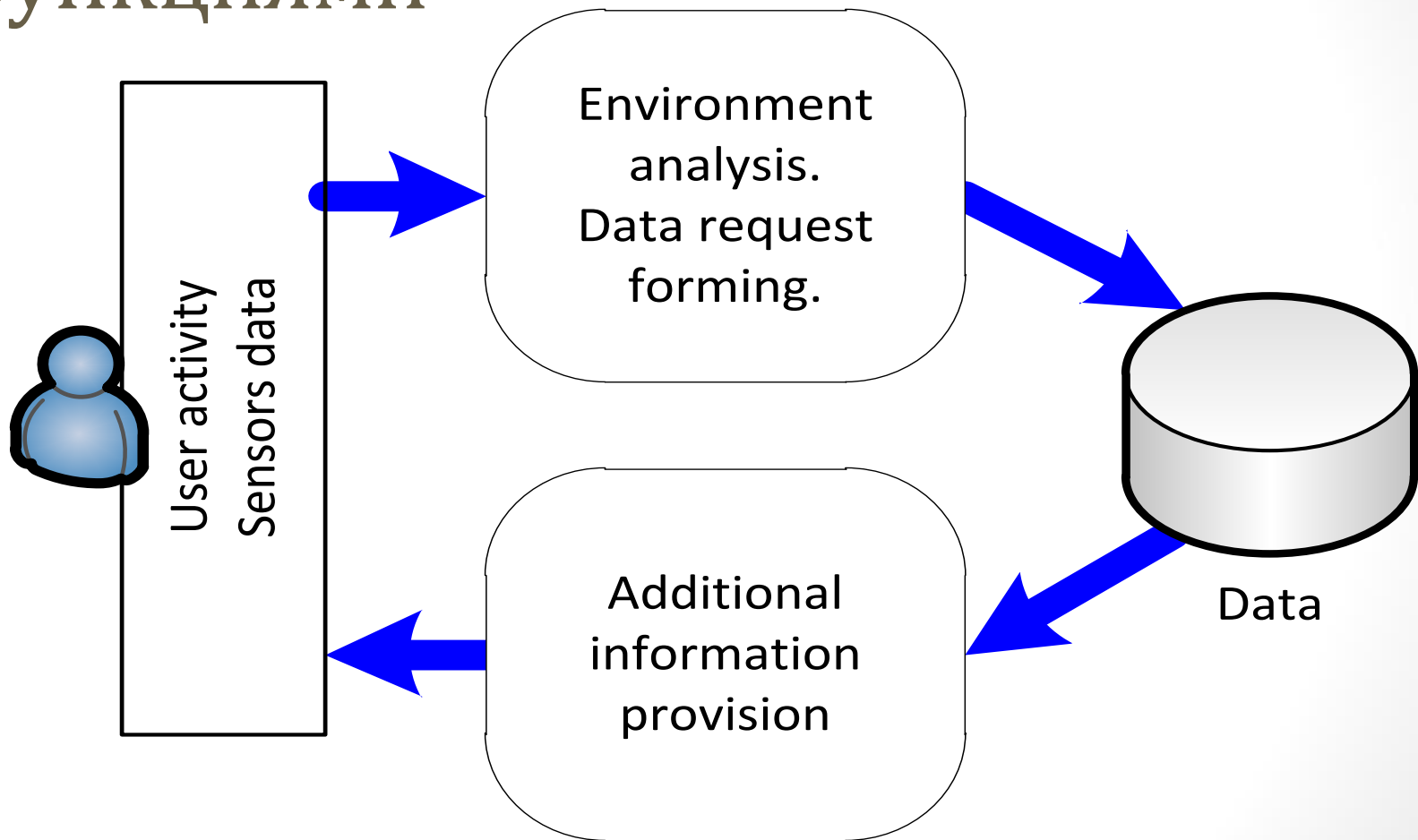
Дополненная реальность



Приложения дополненной реальности

- медицина;
- сборка, техническое обслуживание и ремонт сложной техники;
- добавление информации частного и общего характера к существующим объектам;
- управление роботами, летательными аппаратами и т.д.;
- игры и развлечения;
- военная промышленность.

Модель услуги. Взаимодействие пользователя с прикладными функциями



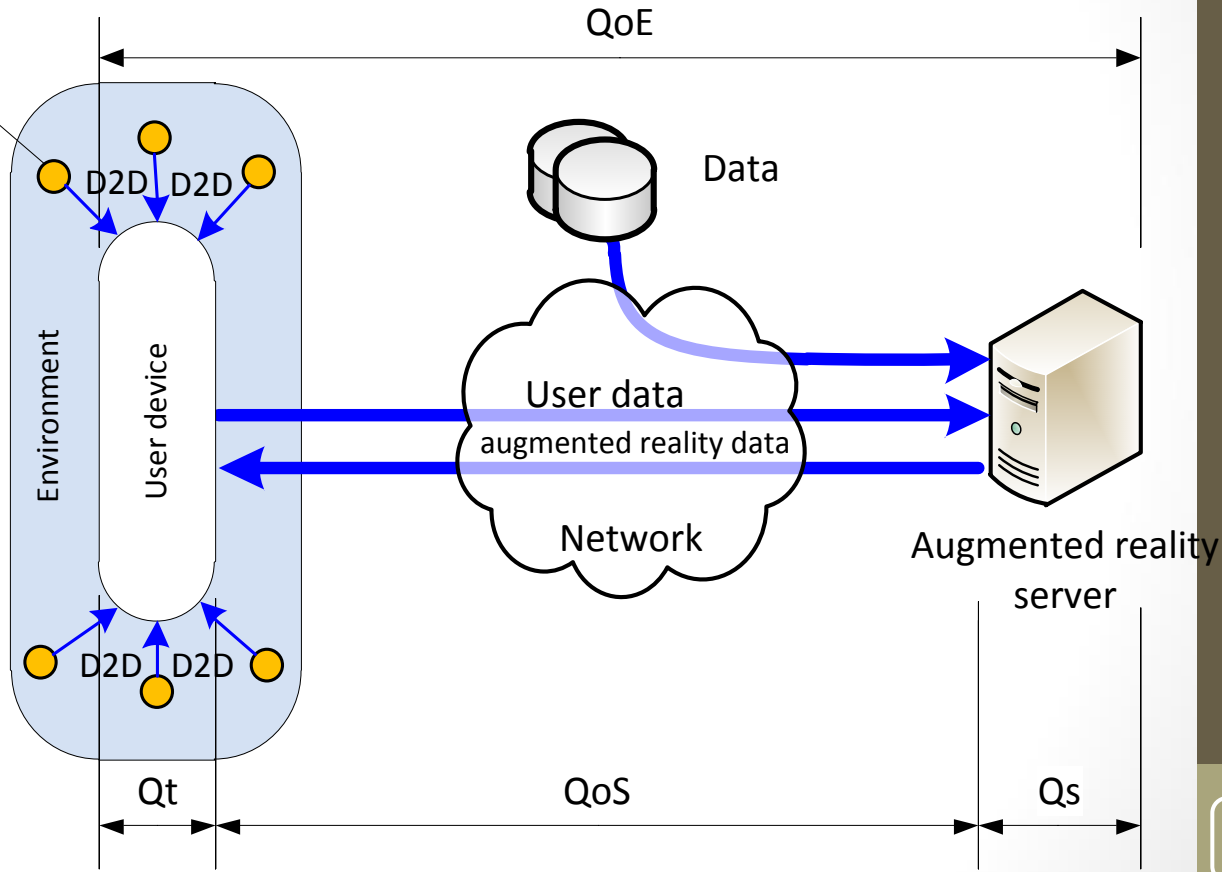
Взаимодействие основных элементов при предоставлении услуги ДР

Accessible IoT sensors

QoE

Obtaining of data by:

- positioning,
- orientation in space,
- Pattern Recognition,
- Interactions with other sensors



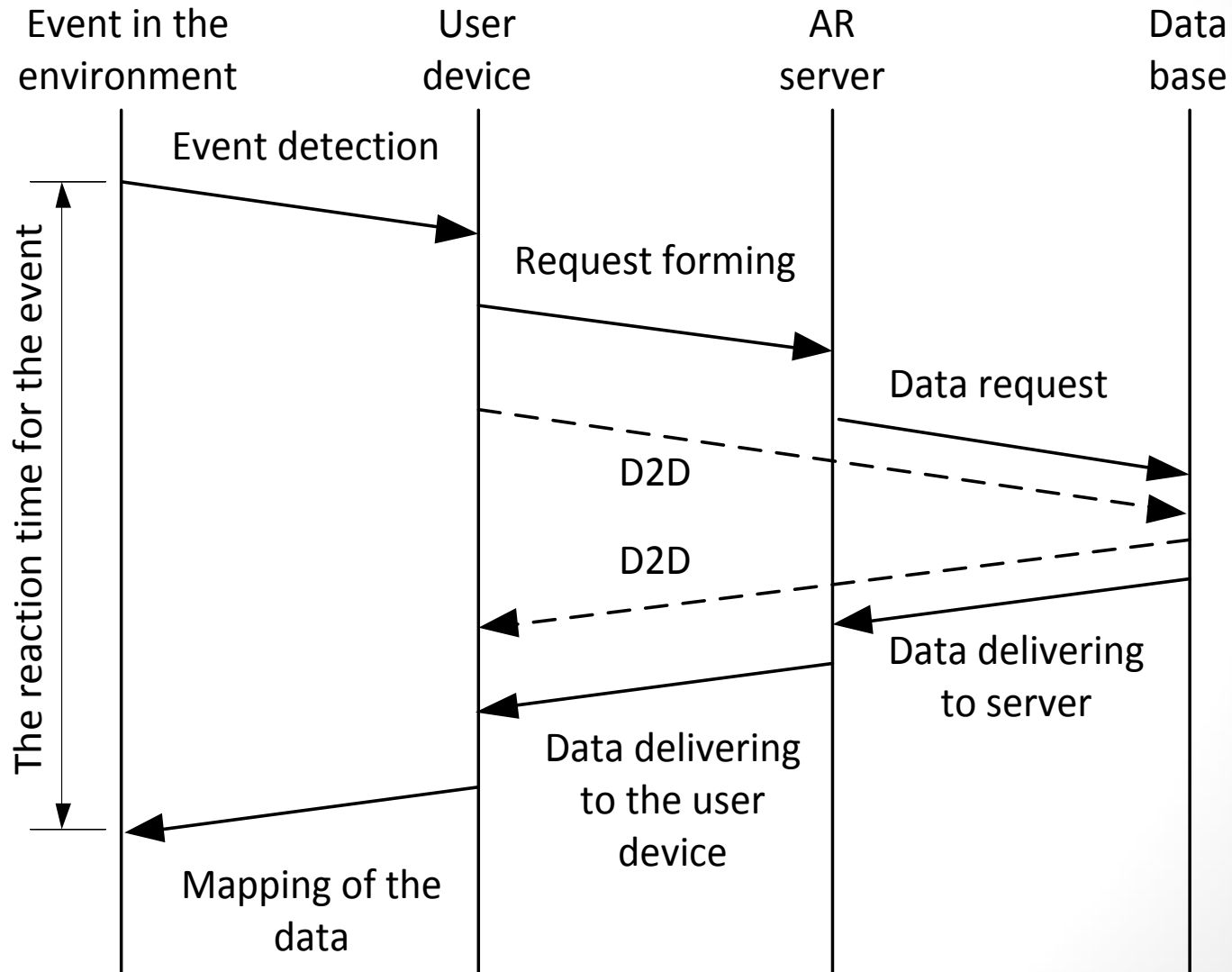
Компоненты задержки

- времени получения данных об окружении (опрос датчиков состояния, видео и др.) и их обработки;
- времени доставки данных на сервер услуги (если необходимо);
- времени обработки данных сервером услуги;
- временем доставки данных пользователю;
- временем представления данных.

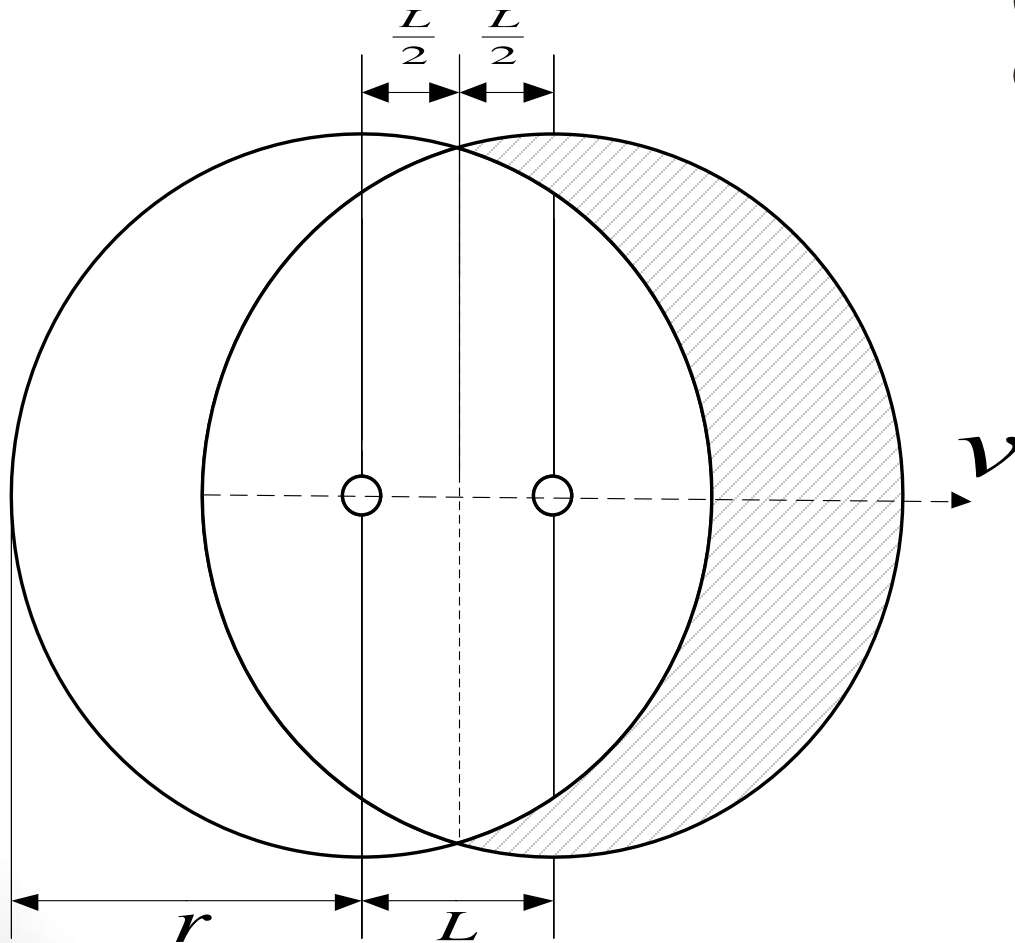
Модель трафика

- **Модель пространства услуги** - Информационная модель, которая включает в себя описание некоторых объектов, находящихся в этом пространстве $X = \{\bar{x}_1, \bar{x}_2 \dots, \bar{x}_n\}$, где n общее число объектов;
- **Модель окружения пользователя** - Окружение, как правило, привязано к положению пользователя в пространстве услуги и включает в себя множество объектов $X^{(U)} = \{\bar{x}_1^{(U)}, \bar{x}_2^{(U)} \dots, \bar{x}_k^{(U)}\}$ где k число объектов, находящихся в область восприятия пользователя;
- **Модель поведения** - Изменение, вызванное появлением в окружении пользователя нового объекта \bar{x}_i , приводит к запросу данных об этом объекте.

Диаграмма обмена данными при предоставлении услуги ДР



Модель перемещения пользователя и изменения его окружения



Оценим количество новых объектов в окружении за время t как

$$n(t) = \tilde{S}(L(t))\rho \quad (1)$$

где

$\tilde{S}(L(t))$ - площадь изменения окружения;

ρ - плотность объектов (объектов/м²).