Конспект от теоретични въпроси за семестриалното контролно по Дискретни Структури, КН, потоци I и II, 29.11.2012 г.

Въпрос 1 Аксиоми от теорията на множествата: аксиома за обема, аксиома за отделянето, аксиома за степента. Принцип на математическата индукция (в учебника: аксиома за индукцията). Доказателства по индукция.

Въпрос 2 Операции над множества: обединение, сечение, разлика, симетрична разлика. Универсално множество. Допълнение на множество. Свойства на операциите: комутативност, асоциативност, дистрибутивност, идемпотентност, свойства на празното множество, свойства на универсалното множество, свойства на допълнението, закони на Де Морган.

Въпрос 3 Релации. Релации над Декартови квадрати. Свойства на релациите над Декартови квадрати: рефлексивност, антирефлесивност, симетричност, антисиметричност, силна антисиметричност, транзитивност. Релации на еквивалентност. Доказателство на факта, че спрямо произволна релация на еквивалентност $R \subseteq A \times A$, фамилията $\{[a] \mid a \in A\}$ е разбиване на множеството A , където нотацията $[a]$ означава множеството $\{b \mid b \in A \wedge aRb\}$. Дефиниция на *класове на еквивалентност* на релация на еквивалентност, базирана на предното доказателство.

Въпрос 4 Релации на частична и пълна наредба. Верига и контур в релация на частична наредба. Минимален и максимален елемент спрямо релация на частична наредба. Доказателство на факта, че за всяко крайно множество A и за всяка релация $R \subseteq A \times A$, която е рефлексивна и транзитивна, R е релация на частична наредба тогава и само тогава, когато R няма контур.

Въпрос 5 Минимален и максимален елемент спрямо релация на частична наредба. Доказателство на факта, че всяка частична наредба над крайно множество има поне един минимален и поне един максимален елемент. Влагане на частична наредба в пълна – дефиниция и доказателство, че всяка частична наредба $R \subseteq A \times A$, където A е произволно крайно множество, се влага в пълна наредба.

Въпрос 6 Частични функции и тотални функции. Инекции, сюрекции и биекции. Обратни функции. Кардиналност (мощност) на множество. Крайни и безкрайни множества. Доказателство на факта, че обединението на изброимо безкрайна фамилия изброимо безкрайни множества, е изброимо безкрайно множество; *алтернативна формулировка на същото твърдение: че множеството* $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ *е изброимо.*

Въпрос 7 Доказателство на факта, че множеството $2^{\mathbb{N}}$ не е изброимо.

Въпрос 8 Принципи на изброителната комбинаторика – дефиниции и доказателства.

Въпрос 9 Основни комбинаторни конфигурации: дефиниции, нотации $n!$ и $\binom{n}{m}$, и формули за броя на елементите за всяка от конфигурациите. Теорема на Нютон.