

**Стохаст.моделирование в задачах биологии и массового обслуживания
(Применение статистики в биологических задачах) (2010/2011)
Вопросы к курсу 5/9, Алексеева Н.П.**

Тема 1. Статистический анализ категориальных признаков на основе конечных геометрий.

1. Перспективные соответствия, проективные преобразования. Идеальные точки и прямые. Проективная плоскость. Теорема Дезарга. Аксиомы конечной проективной геометрии. Теорема о введении координат.
2. Конечные поля. Неприводимые полиномы. Пример построения таблицы умножения в F_8 или F_9 . Малая теорема Ферма. Таблица логарифмов.
3. Конечные геометрии и блок-схемы. Аффинная и проективная геометрии. Т.Зингера.
4. Производные остаточные блок-схемы на примере $D(11,5,2)$. Изоморфизм $PSL(2,F_5)$ и $SL(2,F_4)$.
5. Канонические и порядковые дизайны. Блок-схемы $D(15,7,3)$, являющиеся и не являющиеся проективной геометрией $PG(3,2)$.
6. Двойственность дизайнов $D(7,3,1)$ и $D(8,14,7,4,3)$. Симметрии в матрицах факторных нагрузок.
7. Линейные симптомы и синдромы с точки зрения конечных геометрий. Разложение энтропии синдрома. Импульсный порядок симптомов в синдроме.
8. Пример выявления наиболее информативного симптома и наиболее связанных симптомов.
9. Автоморфизмы геометрий $PG(1,7)$ и $PG(2,2)$. Переход от группы $PSL_2^{F_7}$ к группе $SL_3^{F_2}$. Линейно-логарифмическое соответствие между $PG(1,7)$ и $PG(2,2)$.
10. Теорема о двойственности подстановок, инвариантных относительно $PSL_2^{F_7}$. Сдвиговой параметр. Теорема когерентности.
11. Параметризация дизайнов $D(7,3,1)$ при помощи группы $SL(4,F_2)$ автоморфизмов геометрии $PG(3,2)$. Теорема о "суммировании" порядковых дизайнов $D(7,3,1)$. Субпорядковый дизайн $D(7,3,1)$.
12. Четные и нечетные дизайны $D(7,3,1)$. Знакопеременная группа A_8 . Изоморфизм классических конечных групп порядка 20160. Интерпретация $D(15,5,7)$ на додекаэдре.
13. Нелинейные симптомы и дизайны. Энтропия дизайна $D(7,3,1)$ и суммарная энтропия блоков. Разнообразие блоков.
14. Метод "гусеница" в конечных полях. Идентификация периодически повторяющихся фрагментов категориальных последовательностей. Вычисление симптома, идентифицирующего заданный фрагмент.
15. Импульсные последовательности. Параметры рекуррентности в конечных полях четной и нечетной характеристики.
16. Пример интегрирования дизайнов от $D(4,1,0)$ к $D(13,4,1)$. $EG(2,3)$.
17. Вероятность случайной классификации в категориальных данных. Принцип двойственности для выявления одинаковых фрагментов в генетической последовательности.
18. Комбинаторно-мартингальный подход исследования структуры поведения.
19. Симптомы и дисперсионный анализ.
20. Проблема индуктивности закона Харди-Вайнберга. Вектора распределения и перераспределения. Матрицы множеств, переходные уравнения.
21. Индексный бином. Теорема о стационарном распределении.
22. Инвариантность частот генов в законе Харди-Вайнберга.
23. Теорема о частичной независимости.

Тема 2. Метод частичного обращения функций и другие модели в анализе биосистем.

1. Обобщенные обратные и частично обратные функции. Крайние обратные. Пример обращения функций антье. Параметризация частично обратных функций.
2. Обобщенные биномиальные распределения. Теорема о выводе обобщенного геометрического распределения. Пример распределения времени восстановления лучевой артерии после холодной пробы.
3. Реинтрантный бином и распределение числа ядерных аномалий при увеличении дозы облучения.
4. Двойное обращение функции $S(t)=\exp(-at)\cos(bt)$. Кривая саногенеза. Оценка параметров КМНС процесса с повторностями.
5. Расстояния между степенными гамма распределениями, понятие номинативного распределения. Интерпретация параметров масштаба и формы в распределении высоты секреторного эпителия.
6. Двумерное гамма распределение и его приложение в исследовании динамики иммунологических характеристик онкологических больных.
7. Метод перекрестного усреднения в расщепленных планах с непропорциональными ячейками.