

بسمه تعالی

کوییز ۱

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

۱. N لوله با جنس یکسان را در شبکه توزیع آب شهری در نظر بگیرید. فرض کنید پمپ آب اصلی با فشار X آب را به کل شبکه توزیع، پمپ می‌کند. لوله‌های آب دارای ضریب گذر Z هستند که تنها وابسته به جنس لوله‌ها است و به افزایش فشار آب لوله‌ها کمک می‌کند. فشار آب این لوله‌ها را با y_i نمایش می‌دهیم. متغیرهای تصادفی مساله به شکل زیر هستند و θ, μ پارامتر هستند.

$$\begin{aligned}x &\sim N(\mu, 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2}\right) \\z &\sim \theta \exp(-\theta z) \\y_i &= x + z + \epsilon \quad \epsilon \sim N(0, 1)\end{aligned}$$

الف) مدل گرافی جهت‌دار توصیف کننده این سیستم را رسم کنید.

ب) اگر مقدار فشار لوله‌ها را در یک زمان خاص اندازه‌گیری کرده باشیم، با توجه به مقادیر اندازه‌گیری شده و به کمک تکنیک Variational mean field inference توزیع احتمالاتی posterior را روی فشار پمپ اصلی و مقدار ضریب گذر لوله‌ها تخمین بزنید.

ج) با مقادیر مشاهده شده از فشار آب لوله‌ها، میانگین فشار پمپ اصلی μ را تخمین بزنید.