

II SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

SALVADOR/BAHIA/BRASIL

26 a 29 de Agosto de 1986

A UTILIZAÇÃO DO MODELO MICRO-DRENARP 1 NO PROJECTO
OU ANÁLISE HIDRÁULICA DE
SISTEMAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS

Autores: David José Fonseca Pereira

António Sousa da Câmara

TEMA 5: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO:
COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

CESL - Consultores de Engenharia Sanitária, Lda

Universidade Nova de Lisboa - D.C.E.A./F.C.T.

Rua Castilho, 67 - 5º - 1200 LISBOA

II SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

SALVADOR/BAHIA/BRASIL

26 a 29 de Agosto de 1986

A UTILIZAÇÃO DO MODELO MICRO-DRENARP 1 NO PROJECTO
OU ANÁLISE HIDRÁULICA DE
SISTEMAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS

Autores: David José Fonseca Pereira^{*}
António Sousa da Câmara^{**}

RESUMO

Apresenta-se nesta comunicação o modelo MICRO-DRENARP 1 vocacionado para o desenvolvimento de estudos e projectos assistidos por computador no domínio da drenagem de águas residuais e pluviais, numa base profissionalizada e rentabilizada. A sua utilização é prioritariamente dirigida para os microcomputadores de pequena capacidade e para os utilizadores pouco familiarizados com estes equipamentos. Assim, o modelo, que é muito flexível, cobre as necessidades correntes da prática da engenharia, através de uma enorme gama de opções.

* - Assistente do Departamento de Ciências e Engenharias do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e colaborador da CESL - Consultores de Engenharia Sanitária, Lda.

** - Professor Auxiliar do Departamento de Ciências e Engenharias do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

1 - INTRODUÇÃO

O estudo dos sistemas de drenagem de águas residuais comunitárias ou pluviais constitui ainda, em países como Portugal e Brasil, um assunto de grande interesse, dada a necessidade de dotar extensas zonas com essas infraestruturas.

Também outros países, dotados desses equipamentos básicos em todas as zonas justificáveis, se debatem com a necessidade de estudar o mesmo assunto sob uma óptica de optimização da sua exploração e de análise do comportamento actual e futuro.

Pareceu justificar-se, assim, a decisão de se proceder à elaboração de um modelo matemático computadorizado capaz de fazer a síntese dos modelos existentes, submetendo ao mesmo tempo à investigação o melhoramento de tópicos pouco elaborados e a introdução de ideias inovadoras, com o objectivo final de obter uma ferramenta efectivamente útil para os consultores e investigadores.

Como primeira etapa deste estudo elaborou-se um programa de computador cujo objectivo é permitir o projecto e a análise de redes de drenagem de águas residuais e de águas pluviais, utilizando recursos computacionais limitados e atingindo um elevado grau de pormenor nos aspectos ligados ao seu aproveitamento para a elaboração de projectos reais. Para facilitar a aplicação do programa e atendendo a que a utilização de microcomputadores em pequenos e médios escritórios de engenharia é crescente, utilizou-se como linguagem de programação o BASIC e o TRUE BASIC (estruturado e executável em qualquer microcomputador).

O programa referido constituirá a base de prosseguimento do modelo mais geral que conterà, como se pretende, aspectos ligados à análise hidráulica em regime variável, à exploração e à optimização económica.

2 - DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A descrição que aqui é efectuada trata de uma forma geral os aspectos mais relevantes do programa MICRO-DRENARP 1. A descrição será mais dirigida para os aspectos de utilização do que para os aspectos par

ticulares de modelação e programação, com o objectivo de ser perceptível pela generalidade dos técnicos.

A facilidade de utilização por técnicos menos familiarizados com os computadores foi também um dos objectivos definidos para este trabalho tendo-se optado por um programa amplamente interactivo e com enorme capacidade para detectar erros e guiar os utilizadores, fornecendo instruções, comentários e exemplos ao longo da sua execução. Obteve-se assim uma grande versatilidade e uma redução significativa nas regras de operação.

Os utilizadores conhecedores do programa encontram o seu uso facilitado porque existe um caminho preferencial, correspondente às condições mais correntes, cuja validade só é necessário confirmar pontualmente. As condições de base desse percurso preferencial têm origem no próprio modelo mas podem ser adaptadas às condições mais usualmente requeridas pelo trabalho específico, de uma forma permanente.

2.2 -- FICHEIROS DE PROJECTOS E FICHEIROS DE DADOS DE BASE

O programa MICRO-DRENARP 1 encontra-se associado a um ficheiro de armazenamento de dados de projectos, cujo número máximo de projectos tratável depende da dimensão de cada um, sendo cerca de 50 em termos médios. Por cada projecto encontra-se gravada a seguinte informação:

- Título de projecto (no máximo de 3 linhas, a espaçamento simples ou duplo)
- Dono da obra (tal como o anterior)
- Data da execução do programa (correspondente à designação da versão em projectos semelhantes e definida automaticamente existindo relógio interno)
- Data a constar na folha de rosto do projecto
- Elementos de base e definição das opções
- Dados relativos aos colectores.

Nos casos em que os computadores não manuseiam directamente os acentos, a entrada destas ou de outras variáveis alfanuméricas, obedecem a certas regras que permitem ultrapassar este problema, com a saída de acentos

tos na impressora ou máquina de escrever.

Existem ainda outros dados gravados em ficheiro, os quais podem ser actualizados. Entre outros destacam-se:

- tabelas de características geométricas e estruturais das secções comerciais existentes no mercado português ou estrangeiro de 11 materiais diferentes, incluindo tipos de juntas, diâmetros nominais, espessura de paredes, peso unitário, comprimento de cada tubo e resistência à compressão diametral;
- os custos unitários a aplicar automaticamente aos Artigos das Medições para elaboração de Orçamentos. Neste caso a actualização pode ser global, parcial ou pontual;
- texto articulado das Medições e Orçamento;
- títulos para saída de resultados.

2.3 - OPÇÕES DE INÍCIO

O programa é executado de acordo com as opções iniciais que podem ser:

- execução de um projecto novo;
- saída na impressora de um projecto em memória;
- supressão de um projecto e rearrumação do ficheiro;
- alteração a projectos já gravados (no título, dados de base ou estrutura).

2.4 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJECTO

As características gerais das execuções novas são em versão "standard" as seguintes:

- a) Projecto de uma rede nova, incluindo a expansão de redes;
- b) Rede separativa de águas residuais comunitárias;
- c) Rede arborescente;
- d) Escoamento permanente e uniforme
- e) Fórmula de Manning-Strickler;
- f) Material único na rede: grés cerâmico (sendo águas residuais)
betão (sendo águas pluviais)

- g) Dimensionamento corrente sem optimização do perfil longitudinal ou da implantação.

As condições c), d) e g) não podem ser alteradas na versão MICRO-DRENARP 1 existindo para as restantes várias opções seleccionáveis. Por exemplo a hipótese b) de base tem como alternativas a execução de redes separativas de águas pluviais ou a execução de redes unitárias e as fórmulas de Colebrook-White, de Hazen-Williams e de Pomeroy podem substituir a fórmula de cálculo proposta inicialmente.

Para projectos já gravados as opções gerais iniciais são concordantes com o definido anteriormente, o mesmo acontecendo para os pontos que se descrevem a seguir.

2.5 - CÁLCULO DE CAUDAIS

O cálculo de caudais tem um procedimento diferente consoante se trate de águas residuais ou de águas pluviais.

No primeiro caso admitem-se as seguintes condições de base, todas passíveis de alteração pontual ou definitiva:

- a) O caudal é distribuído em função do comprimento fictício da tubagem, podendo em alternativa ser também calculado pela área de influência e densidade populacional ou pelo número de habitações por colector ou ser dado directamente, acumulado ou não;
- b) A distribuição de caudais é uniforme;
- c) Não há caudais concentrados;
- d) A capitação inclui os caudais industriais e especiais e é constante em todos os colectores em cada ano característico;
- e) A infiltração é de 0,8 L/s.km e é constante em toda a rede;
- f) O caudal imprevisível é 10% do caudal médio diário doméstico;
- g) O coeficiente de ponta varia com a população, de acordo com valores da Organização Mundial de Saúde.

Convém notar que as opções a estas condições iniciais podem ser fornecidas só para os troços respectivos no caso de serem poucos (caudais con-

centrados domésticos especiais ou industriais, por exemplo), por áreas tipo ou colector a colector, conforme fôr menos trabalhoso. Um caso possível é o da infiltração variar por zonas, de acordo com a informação da da sobre o nível freático, ou ser função, colector a colector, do diâmetro, da idade, do nível freático e de outros índices de exploração.

Para as águas pluviais adopta-se como único método de cálculo de caudais nesta primeira fase o Método Racional. A listagem de resultados é flexível permitindo fazer face a qualquer das situações alternativas.

2.6 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Todos os critérios fundamentais de dimensionamento para além dos referidos no ponto 2.4, são passíveis de alteração. Esses critérios são os seguintes:

- a) diâmetro mínimo - 200 mm ou imediatamente superior da série comercial
- b) recobrimento mínimo ao extradorso - 1,40 m
- c) auto-limpeza: - poder de transporte = $0,2 \text{ kgf/m}^2$ (ou $0,4 \text{ kgf/m}^2$ no caso de águas pluviais),
- velocidade mínima e altura de escoamento mínima sem restrições inicialmente
- d) inclinação máxima - 15%
- e) inclinação mínima - 0,4%
- f) coeficiente de rugosidade de Strickler (K_s) = 75, para a fórmula base e analogamente para as restantes
- g) altura de escoamento máxima para águas residuais em função do diâmetro:
 - 50% para diâmetros menores que 600 mm
 - 60% para diâmetros iguais a 600 mm
 - 70% para diâmetros superiores a 600 mm
- h) descidas pontuais nas caixas de visita - não são consideradas inicialmente
- i) velocidade máxima - mínimo do critério regulamentar e do critério dos materiais

As restrições e os critérios anteriores podem ser estabelecidos em termos globais ou pontuais, podendo ser pré-definidas características antecipadas, nomeadamente cotas fixas (em cabeceiras, em atravessamen

to de obstáculos ou em ligações a colectores já construídos) ou diâmetros fixos.

O critério de autolimpeza pode ter em atenção o efeito de câmaras de corrente de varrer e simultaneamente ou separadamente considerar o poder de transporte, a velocidade e a altura líquida.

As alterações dos valores propostos é imediata, podendo a sua decisão ser apoiada na consulta de informações disponíveis, a requerimento da chave "HELP", como norma geral neste programa.

2.7 - ENTRADA DE ELEMENTOS DE BASE SOBRE O PROJECTO

Em projectos novos são pedidos os seguintes elementos preliminares:

- Ano horizonte e Ano de arranque
- População e capitação no ano horizonte e no ano de arranque
- Coeficientes de afluência, que pode ser variável

Em projectos antigos sujeitos a alteração estes valores são confirmados pelo utilizador.

2.8 - ENTRADA DE DADOS SOBRE OS COLECTORES

Neste modelo a implantação é fixa e definida à priori e os dados dos colectores são fornecidos um a um, sem necessidade de ser mantida qualquer sequência. São obrigatórios, por colector, os seguintes dados:

- designação da caixa de visita de montante
- designação da caixa de visita de jusante
- comprimento
- cota do terreno a montante

Consoante as várias opções do programa podem ou não ser necessários outros dados bem definidos em tipo e unidades.

Permite-se que a designação das caixas de visita seja efectuada através de quaisquer caracteres alfanuméricos no máximo de 9. A única restrição a considerar é a necessidade de não repetir a designação em caixas de visita, mesmo em bacias diferentes.

O número máximo de colectores utilizáveis só está, à partida, condicionado pelos meios auxiliares de memória (disquetes, por exemplo) mas para redes mais extensas, a utilização destes meios demora a execução do programa.

2.9 - ESTRUTURAÇÃO DA REDE E DETECÇÃO DE ERROS

O início da parte operativa do programa possui vários testes para detecção de erros, permitindo a sua correcção. Ao mesmo tempo que o faz estrutura internamente a rede, definindo as respectivas bacias de drenagem. O programa aceita um máximo de 4 bacias de drenagem independentes, que define automaticamente.

2.10 - SAÍDA DE RESULTADOS

Existem as seguintes opções para saída de resultados:

- a) Folha de rosto
- b) Elementos de base
- c) Critérios de cálculo
- d) Cálculo de caudais
- e) Características hidráulicas
- f) Características da implantação e do perfil longitudinal
- g) Mapa de escavações
- h) Resumo dos poços de visita
- i) Mapa de pavimentos
- j) Medições e orçamento
- k) Mapa de trabalhos
- l) Perfis longitudinais
- m) Esquema hidráulico

O computador numera quadros, folhas, capítulos e artigos das medições e orçamento e coloca acentos sobre os textos automaticamente.

As medições e orçamento são efectuadas com reduzido esforço do utilizador, dado que já são conhecidas as cotas de escavação, os materiais e respectivos diâmetros, etc. Os custos unitários utilizados são os contidos no ficheiro ou outros alterados no decorrer da execução.

3 - FUTUROS DESENVOLVIMENTOS DO PROGRAMA

A linha de desenvolvimento do programa com vista a atingir o modelo global designado por MICRO-DRENARP e DRENARP, consta entre outros dos seguintes tópicos:

- Digitalização de cartas topográficas para entrada directa de dados e optimização do traçado em planta;
- Optimização do traçado em planta e em perfil longitudinal (está em criação um novo algoritmo com este fim);
- Saída de uma Memória Descritiva tipo, actualizada interactivamente e de um Caderno de Encargos;
- Extensão à análise hidráulica em regime variável de redes já construídas;
- Extensão à exploração óptima de sistema de drenagem, para a qual existe já um modelo separado (Câmara et al 1986).

4 - CONCLUSÕES

O modelo MICRO-DRENARP 1 aqui descrito é um modelo a um passo da informatização total da actividade de estudos e projectos no campo específico da drenagem urbana. O facto de estar preparado para micro-computadores pessoais em ligação de programação praticamente aceite universalmente e o facto de estar elaborado numa base muito prática faz com que o programa de computadores respectivo tenha largas possibilidades de aplicação concreta.

A continuação do trabalho levará, como se pretende, à definição de um modelo de síntese de grande utilidade para os profissionais de engenharia, estudantes e investigadores, embora de utilização mais limitada por necessitar de meios informáticos de maior capacidade.

5 - REFERÊNCIAS

Câmara A.S.; Pereira, D.J.F.; Fonseca, A.; Sequeira, S.. "Maintenance strategies for sewerage systems". 13th IAWPRC Biennial International Conference on Water Pollution Research and Control, Rio de Janeiro, 1986.

APÊNDICE

Exemplo de quadros saídos em impressora de qualidade "Standard"

QUADRO 3 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS (BACIA B3)

CAIXAS DE VISITA MONTANTE	VISITA JUSANTE	CAUDAL DE DIMENSION L/s	DIAMETRO mm	SEÇÃO VELOC. m/s	CHEIA CAUDAL L/s	Q DIMENS. / Q S. CHEIA	SEÇÃO VELOC. m/s	ALT. m	PARCIAL R. HIOR. m	PODER DE TRANSPORTE kg/cm2
3.21	3.20	8.0	200.0	1.6	49.94	0.16	1.16	0.05	0.03	0.76
3.20	3.19	14.0	200.0	1.6	49.90	0.28	1.36	0.07	0.04	0.97
3.19	3.18	20.0	200.0	2.2	70.09	0.29	1.92	0.07	0.04	1.92
3.18	3.17	28.0	200.0	2.7	83.77	0.33	2.40	0.08	0.04	2.93
3.17	3.16	34.0	200.0	2.5	79.30	0.43	2.43	0.09	0.05	2.90
3.16	3.15	42.0	200.0	1.5	48.30	0.87	1.73	0.14	0.05	1.36
3.15	3.15A	49.0	200.0	2.5	77.79	0.63	2.62	0.12	0.05	3.22
3.15A	3.14	56.0	200.0	2.6	82.27	0.68	2.82	0.12	0.05	3.69
3.14	3.13	62.0	250.0	1.4	69.67	0.89	1.60	0.18	0.08	1.08
3.13.5.4	3.13.5.3	3.0	200.0	1.4	44.09	0.07	0.80	0.04	0.02	0.41
3.13.5.3	3.13.5.2	9.0	200.0	1.1	33.55	0.27	0.90	0.07	0.04	0.43
3.13.5.5	3.13.5.2	15.0	200.0	3.2	101.15	0.15	2.31	0.05	0.03	3.04
3.13.5.2	3.13.5.1	19.0	200.0	0.9	28.61	0.66	0.97	0.12	0.05	0.44
3.13.5.1	3.13.5	23.0	250.0	1.0	48.52	0.47	0.98	0.12	0.05	0.43
3.13.6	3.13.5	26.0	200.0	3.2	100.29	0.26	2.68	0.07	0.04	3.79
3.13.5	3.13.4	10.0	250.0	1.9	91.42	0.11	1.22	0.05	0.03	0.83
3.13.4	3.13.3	15.0	250.0	2.4	116.15	0.13	1.63	0.05	0.04	1.43
3.13.3	3.13.2	49.0	250.0	2.0	100.25	0.49	2.03	0.12	0.05	1.85
3.13.2	3.13.1	56.0	250.0	2.0	100.55	0.56	2.10	0.13	0.07	1.96
3.13.1	3.13	63.0	250.0	2.0	97.41	0.65	2.11	0.15	0.07	1.93
3.13	3.12	125.0	250.0	4.8	235.74	0.53	4.87	0.13	0.06	10.56
3.12	3.11	131.0	250.0	3.2	156.95	0.83	3.58	0.17	0.07	5.42
3.11.1	3.11	8.0	200.0	2.4	76.31	0.10	1.58	0.04	0.03	1.49
3.11	3.10	146.0	400.0	1.4	169.91	0.86	1.52	0.29	0.12	0.83
3.10.1	3.10	8.0	200.0	2.2	70.20	0.11	1.48	0.05	0.03	1.30
3.10	3.9	108.0	400.0	4.4	556.78	0.34	4.00	0.16	0.03	6.45
3.9.5	3.9.4	8.0	200.0	1.4	42.49	0.19	1.04	0.05	0.03	0.59
3.9.4	3.9.3	15.0	200.0	1.2	36.30	0.41	1.10	0.03	0.05	0.60
3.9.3	3.9.2	22.0	200.0	1.0	31.62	0.70	1.09	0.12	0.06	0.55
3.9.2	3.9.1	29.0	200.0	1.3	41.93	0.69	1.44	0.12	0.05	0.96
3.9.1	3.9	35.0	200.0	1.9	59.02	0.59	1.96	0.11	0.05	1.81
3.8.7	3.8.6	6.0	200.0	2.5	77.78	0.08	1.47	0.04	0.02	1.35
3.8.6.1	3.8.6	14.0	200.0	3.0	93.25	0.15	2.13	0.05	0.03	2.59
3.8.6	3.8.5	28.0	200.0	2.9	89.86	0.31	2.53	0.08	0.04	3.28
3.8.5	3.8.4	33.0	200.0	2.8	87.11	0.38	2.58	0.09	0.04	3.33
3.8.4	3.8.3	39.0	200.0	2.2	70.16	0.56	2.29	0.11	0.05	2.50
3.8.3.2	3.8.3.1	6.0	200.0	2.1	64.90	0.09	1.29	0.04	0.02	1.01
3.8.3.1	3.8.3	13.0	200.0	2.6	82.67	0.16	1.92	0.05	0.03	2.08
3.8.3	3.8.2	50.0	200.0	2.1	66.58	0.75	2.33	0.13	0.06	2.49
3.8.2	3.8.1	56.0	200.0	2.1	66.53	0.84	2.37	0.14	0.06	2.57
3.8.1	3.8	63.0	250.0	1.7	85.12	0.74	1.90	0.16	0.07	1.54
3.8	3.8	309.0	400.0	3.6	445.94	0.69	3.84	0.24	0.11	5.43
3.8	3.7	274.0	600.0	1.3	378.67	0.72	1.46	0.38	0.17	0.68
3.7	3.6	282.0	600.0	1.3	378.67	0.74	1.47	0.39	0.17	0.69
3.6	3.5	292.0	600.0	1.3	378.67	0.77	1.48	0.40	0.17	0.70
3.5	3.4	297.0	600.0	3.6	1009.08	0.29	3.19	0.22	0.12	3.46
3.4	3.3	305.0	600.0	4.0	1140.84	0.27	3.42	0.21	0.12	4.25
3.3.3	3.3.2	6.0	200.0	1.9	60.76	0.10	1.23	0.04	0.03	0.92
3.3.2	3.3.1	13.0	200.0	1.9	60.83	0.21	1.54	0.06	0.04	1.29
3.3.1	3.3	27.0	200.0	1.1	35.76	0.76	1.25	0.13	0.06	0.72
3.3	3.2	338.0	600.0	7.5	2114.74	0.16	5.48	0.16	0.09	11.74
3.2	3.1	344.0	600.0	7.3	2074.09	0.17	5.43	0.17	0.10	11.47
3.1.4	3.1.3	8.0	200.0	1.7	54.79	0.15	1.24	0.05	0.03	0.88
3.1.3	3.1.2	17.0	200.0	3.2	102.07	0.17	2.41	0.06	0.03	3.25
3.1.2	3.1.1	21.0	200.0	2.0	63.38	0.33	1.81	0.08	0.04	1.67
3.1.1	3.1	27.0	200.0	4.0	127.14	0.21	3.22	0.06	0.04	5.60
3.1	3	375.0	600.0	2.6	725.11	0.52	2.59	0.31	0.15	2.23

QUADRO 5 CARACTERÍSTICAS DE IMPLANTACAO (BACIA 62)

CAIXAS DE MONTANTE	VISITA JUSANTE	COMPRIMENTO m	INCLINAÇÕES DO TERRENO COLECTOR		COTAS DE TERR. m	DE MONTANTE COL. m	MONTANTE TRAB. m	COTAS DE TERR. m	DE JUSANTE COL. m	TRAB. m
			m/m	m/m						
2.15	2.14	14.3	-0.0054	0.0190	406.03	404.63	1.40	406.15	404.36	1.79
2.14	2.13	28.0	-0.0143	0.0120	406.15	404.36	1.79	406.55	404.02	2.53
2.13	2.12	31.2	0.0394	0.0060	406.55	404.02	2.53	405.32	403.77	1.55
2.12	2.11	30.4	-0.0109	0.0070	405.32	403.72	1.60	405.65	403.51	2.14
2.11	2.10	59.5	-0.0249	0.0060	405.65	403.51	2.14	407.13	403.15	3.98
2.10	2.9	49.0	-0.0071	0.0060	407.13	403.15	3.98	407.48	402.85	4.62
2.9	2.8	59.1	0.0376	0.0050	407.48	402.81	4.67	405.26	402.51	2.75
2.8.2	2.8.1	56.8	-0.0248	0.0110	407.41	406.01	1.40	408.82	405.39	3.43
2.8.1	2.8	53.6	0.0554	0.0285	408.82	405.32	3.43	405.26	403.86	1.40
2.8	2.7	60.0	0.0332	0.0124	405.26	402.31	2.75	403.27	401.77	1.50
2.7	2.6	60.0	0.0503	0.0503	403.27	401.77	1.50	400.25	398.75	1.50
2.6	2.5	51.6	0.0548	0.0548	400.25	398.75	1.50	397.42	395.92	1.50
2.5	2.4	52.9	0.1023	0.1023	397.42	395.92	1.50	392.01	390.51	1.50
2.4	2.3	52.2	0.1151	0.1151	392.01	390.51	1.50	386.00	384.50	1.50
2.3	2.2	58.4	0.1151	0.1151	396.00	384.50	1.50	379.28	377.78	1.50
2.3.3.7	2.3.3.6	60.0	0.0172	0.0172	400.59	399.19	1.40	399.56	398.16	1.40
2.3.3.6	2.3.3.5	60.0	0.0175	0.0175	399.56	398.16	1.40	398.51	397.11	1.40
2.3.3.5	2.3.3.4	38.2	0.0458	0.0458	398.51	397.11	1.40	396.76	395.36	1.40
2.3.3.4	2.3.3.3	43.5	0.0494	0.0494	396.76	395.36	1.40	394.61	393.21	1.40
2.3.3.3	2.3.3.2	60.0	-0.0008	0.0060	394.61	393.16	1.45	394.66	392.80	1.86
2.3.3.2	2.3.3.1	58.6	0.0007	0.0050	394.66	392.75	1.91	394.62	392.46	2.16
2.3.3.1	2.3.3	50.3	-0.0030	0.0050	394.62	392.46	2.16	394.77	392.21	2.56
2.3.8	2.3.7	60.0	0.0120	0.0120	402.83	401.43	1.40	402.11	400.71	1.40
2.3.7	2.3.6	60.0	0.0130	0.0130	402.11	400.71	1.40	401.33	399.93	1.40
2.3.6	2.3.5	34.0	0.0776	0.0776	401.33	399.93	1.40	398.69	397.29	1.40
2.3.5	2.3.4	41.9	0.0990	0.0990	398.69	397.29	1.40	394.54	393.14	1.40
2.3.4.3	2.3.4.2	60.0	0.0415	0.0415	399.82	398.42	1.40	397.33	395.93	1.40
2.3.4.2	2.3.4.1	49.6	0.0413	0.0413	397.33	395.93	1.40	395.28	393.88	1.40
2.3.4.1	2.3.4	60.0	0.0123	0.0123	395.28	393.88	1.40	394.54	393.14	1.40
2.3.4	2.3.3	34.0	-0.0068	0.0050	394.54	393.04	1.50	394.77	392.87	1.90
2.3.3	2.3.2	33.0	0.0482	0.0159	394.77	392.21	2.56	393.18	391.68	1.50
2.3.2	2.3.1	33.0	0.0485	0.0485	393.18	391.68	1.50	391.58	390.08	1.50
2.3.1.1	2.3.1	56.1	0.0171	0.0171	392.54	391.14	1.40	391.58	390.18	1.40
2.3.1	2.3.0	58.0	0.0174	0.0174	391.58	389.98	1.60	390.57	388.97	1.60
2.3.0	2.2.9	58.0	-0.0221	0.0040	390.57	388.87	1.70	391.85	388.64	3.21
2.2.9.2	2.2.9.1	60.0	0.0352	0.0352	395.60	394.20	1.40	393.49	392.09	1.40
2.2.9.1	2.2.9	45.9	0.0357	0.0357	393.49	392.09	1.40	391.85	390.45	1.40
2.2.9	2.2.8	33.0	0.0909	0.0451	391.85	388.64	3.21	388.85	387.15	1.70
2.2.8	2.2.7	32.8	0.0915	0.0915	388.85	387.15	1.70	385.85	384.15	1.70
2.2.7.2	2.2.7.1	50.7	0.0225	0.0225	387.72	386.32	1.40	386.58	385.18	1.40
2.2.7.1	2.2.7	44.6	0.0164	0.0164	386.58	385.18	1.40	385.85	384.45	1.40
2.2.7	2.2.6	52.0	-0.0204	0.0040	385.85	384.15	1.70	386.91	383.94	2.97
2.2.6	2.2.5	51.0	0.0278	0.0040	386.91	383.94	2.97	385.49	383.74	1.75
2.2.5.1	2.2.5	45.9	0.0266	0.0266	386.71	385.31	1.40	385.49	384.09	1.40
2.2.5	2.2.4	60.0	0.0315	0.0306	385.49	383.74	1.75	383.60	381.90	1.70
2.2.4	2.2.3	60.0	0.0223	0.0223	383.60	381.90	1.70	382.26	380.55	1.70
2.2.3	2.2.2	57.4	-0.0385	0.0040	382.26	380.56	1.70	384.47	380.33	4.14
2.2.2	2.2.1	55.0	0.0613	0.0169	384.47	380.33	4.14	381.10	379.40	1.70
2.2.1	2.2	55.0	0.0331	0.0331	381.10	379.40	1.70	379.28	377.58	1.70
2.2	2.1	39.9	0.0697	0.0697	379.28	377.58	1.70	376.50	374.80	1.70
2.1	2.0	45.0	0.0111	0.0111	376.50	374.80	1.70	376.00	374.30	1.70
2.0	2	30.0	0.1333	0.1333	376.00	374.30	1.70	372.00	370.30	1.70
2.0.2	2.0.1	48.0	0.0631	0.0631	379.72	378.32	1.40	376.69	375.29	1.40
2.0.1	2	44.6	0.1052	0.1052	376.69	375.29	1.40	372.00	370.60	1.40